

# **HINTAKARTELLI TOISTETTUNA PELINÄ: TEORIASTA PÄÄKAUPUNKISEUDUN BENSIININ VÄHITTÄISMYYNTIMARKKINOILLE**

Tarja Tuulikki Lehtonen

Valtiotieteellinen tiedekunta

Politiikan ja talouden tutkimuksen laitos

Pro gradu-tutkielma

Kansantaloustiede

Toukokuu 2011

[tarja.lehtonen@helsinki.fi](mailto:tarja.lehtonen@helsinki.fi)



HELSINGIN YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Valtiotieteellinen tiedekunta		Laitos – Institution – Department Politiikan ja talouden tutkimuksen laitos	
Tekijä □ – Författare – Author Lehtonen Tarja			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Hintakartelli toistettuna pelinä: teoriasta pääkaupunkiseudun bensiinin vähittäismyyntimarkkinoille			
Oppiaine – Läroämne – Subject Kansantaloustiede			
Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu		Aika – Datum – Month and year 2011-04-12	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 70
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>Tutkielman tarkoituksena oli soveltaa toistetun pelin teoria- ja empiriapohjaa suomalaiseen tutkimusaineistoon. Kartellin toimintadynamiikka on mallinnettu peliteorian osa-alueen, toistetun pelin kentäksi. Toistetussa pelissä samaa, kerran pelattua peliä pelataan useita kierroksia. Äärettömästi toistetusta pelistä muodostuu toistetun pelin yleinen teoria (The Folk Theorem), jossa jokaisella pelaajalla on yksilöllisesti rationaalinen käytössykli. Toisen pelaajan kanssa tehty yhteistyö kasvattaa pelaajan käytössykliä kertyvää kokonaishyötyä.</p> <p>Kartellitutkimuksessa ei voi ohittaa oikeustieteellistä näkökulmaa, joten sekin on tiivistetysti mukana esityksessä. Äänettömässä tai implisiittisessä kartellissa ( tacit collusion ) ei avoimen kartellin tavoin ole osapuolten välistä kommunikointia, mutta sen lopputulos on sama. Tästä syystä äänetön kartelli on yhdenmukaistettuna käytöksenä kielletty. Koska myös tunnusmerkit ovat osin samat, kartellitutkimus on saanut arvokasta mittausaineistoa paljastuneiden kartellien käytöksestä. Pelkkään hintatiedostoonkin perustuvalla tutkimuksella on vankka teoreettinen ja empiirinen pohja. Oikeuskirjallisuudessa ja käytännössä hintayhtenevyyden on yhdessä muiden tunnusmerkkien kanssa katsottu olevan indisio kartellista.</p> <p>Bensiinin vähittäismyyntimarkkinat ovat rakenteellisesti otollinen kenttä toistetulle pelille. Tutkielman empiirisessä osuudessa kohteena olivat pääkaupunkiseudun bensiinin vähittäismyyntimarkkinat ja tiedosto sisälsi otoksia hinta-aikasarjoista ajalta 1.8.2004 - 30.6.2005 kaikkiaan 116:ltä jakeluasemalta Espoosta, Helsingistä ja Vantaalta. Tutkimusmenetelmänä oli toistettujen mittausten varianssianalyysi post hoc-vertailuin. Tilastollisesti merkitsevä hinnoitteluyhtenevyys lähellä sijaitsevien asemien kesken löytyi 47 asemalta, ja näin ollen näillä asemilla on yksi kartellin tunnusmerkeistä. Hinnoitteluyhtenevyyden omaavat asemat muodostivat liikenneyhteyksien mukaan jaetuilla kilpailualueillaan ryhmittymiä ja kaikkiaan tällaisia yhtenevästi hinnoittelevia ryhmittymiä oli 21. Näistä ryhmittymistä 9 oli ns. sekapareja eli osapuolina olivat kylmäasema ja liikenneasema. Useimmissa tapauksissa oli kyseessä alueensa kalleimmin hinnoitteleva kylmäasema.</p> <p>Tutkielman tärkeimmät lähteet:</p> <p>Abrantes-Metz, Rosa M. – Froeb, Luke M. – Geweke, John F. – Taylor, Cristopher T. (2005): A Variance screen for collusion. Working paper no. 275, Bureau of economics, Federal Trade Commission, Washington DC 20580.</p> <p>Dutta, Prajit K. (1999): Strategies and Games, Theory and Practice. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.</p> <p>Harrington, Joseph E. (2004): Detecting cartels. Working paper. John Hopkins University.</p> <p>Ivaldi, Marc – Jullien, Bruno – Rey, Patric – Seabright, Paul – Tirole, Jean (2003): The Economics of Tacit Collusion. EU:n komission kilpailun pääosaston julkaisu.</p> <p>Phlips, Louis (1996): On the detection of collusion and predation. European Economic Review 40 (1996), 495–510.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords bensini, jakeluasemat, kartellit, peliteoria			

## SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>Johdanto.....</b>	<b>1</b>
1.1	Kartellitutkimuksen perusta .....	1
1.2	Tutkimusasetelma.....	1
<b>2</b>	<b>Peliteoria .....</b>	<b>2</b>
2.1	Vangin ongelma .....	2
2.2	Äärellisesti toistettu muunnettu vangin ongelma .....	5
2.3	Äärettömästi toistettu peli .....	8
2.4	Toistetun pelin yleinen teoria (The Folk Theorem) .....	10
<b>3</b>	<b>Bensiinin hintamarkkinat toistettuna pelinä.....</b>	<b>11</b>
3.1	Muunnettu vangin ongelma sovellettuna bensinimarkkinoille .....	11
<b>4</b>	<b>Äänetön kartelli.....</b>	<b>13</b>
4.1	Määritelmä .....	13
4.2	Klassiset analyysit dynaamisesta peliteoriasta.....	15
4.2.1	Stigler.....	15
4.2.2	Green ja Porter .....	15
4.2.3	Rotemberg ja Saloner.....	17
4.3	Kartellin tunnusmerkit.....	18
4.4	Kartellin markkinaympäristö.....	22
4.4.1	Keskeiset ominaisuudet .....	22
4.4.2	Kartellin jäsenten lukumäärä .....	22
4.4.3	Markkinoille tulo .....	22
4.4.4	Yritysten välinen vuorovaikutus.....	23
4.4.5	Informaatio.....	23
4.4.6	Kustannussymmetria.....	24
4.4.7	Kysynnän vaihtelu .....	24
4.4.8	Innovatiivisuus ja tuotedifferointi.....	25
<b>5</b>	<b>Empiirinen tutkimus.....</b>	<b>25</b>
5.1	Tausta .....	25
5.2	Empiirinen tutkimus bensiinin vähittäismyyntimarkkinoilta.....	26

5.3	Epätäydellinen informaatio .....	29
5.4	Luova raportointi .....	30
5.5	Kilpailullisen ja kartellitasapainon erottaminen.....	30
<b>6</b>	<b>Kartellin tuotantotaso ja hinnoittelu.....</b>	<b>31</b>
6.1	Tuotantotaso .....	31
6.2	Hintayhtenevyys.....	32
<b>7</b>	<b>Lainsäädännön vaikutus kilpailullisuuteen .....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>Suomalainen tutkimus bensiinimarkkinoista.....</b>	<b>33</b>
8.1	Yleistä.....	33
8.2	Bensiinin vähittäismyyntihinnan yhteys raakaöljyn hintaan.....	34
<b>9</b>	<b>Bensiinin vähittäismyyntimarkkinat pääkaupunkiseudulla.....</b>	<b>35</b>
9.1	Aineisto .....	35
9.2	Bensiinin vähittäiskauppa 2004 .....	36
9.3	Tutkimussuunnitelman perusta ja oletukset .....	38
9.4	Tilastollinen testaus.....	40
9.5	Aineiston esikäsittely .....	41
9.6	Teoreettiset kilpailualueet .....	43
9.7	Testaustulokset.....	44
9.7.1	Espoo .....	45
9.7.2	Helsinki.....	47
9.7.3	Vantaa .....	50
9.8	Yhteenveto .....	51
<b>10</b>	<b>Johtopäätökset.....</b>	<b>52</b>
<b>11</b>	<b>Lähteet .....</b>	<b>56</b>
LIITE 1. Pääkaupunkiseudun kilpailualueet		
LIITE 2. Olarin kilpailualueen testaus ja tulosten tulkinta		
LIITE 3. Pääkaupunkiseudun bensiiniasemat		

# 1 Johdanto

## 1.1 Kartellitutkimuksen perusta

Taloustieteen eräs monipuolisimmista perustoista eri tutkimuksille on peliteoria. Monipuolinen tutkimuskenttä on myös kartellitutkimus, joka karkeasti voidaan jakaa hintakartellitutkimukseen ja huutokauppoihin. Peliteoria on ollut molempien alatyypin analyysipohja vuosikymmeniä.

Kartellitutkimus on taloudellisesti tärkeä tutkimuskenttä varsinkin kuluttajan kannalta ja siitä syystä kiinnostanee jossain määrin myös tiedeyhteisön ulkopuolisia toimijoita. Euroopan unionin leniency-järjestelmä on edistänyt kartellien paljastumista ja samalla vähentänyt äänettömän kartellin tutkimusmetodien kehittymistä. Järjestelmä toimii kuitenkin vasta kun kartellin jäsen kokee kartellitutkimuksen uhan riittävän suureksi riskiksi joten tutkimusmetodien kehittäminen ja epäilyssä kartellissa toimivien markkinoiden ”selitysteorioiden” seuranta on erittäin tärkeää, jotta leniency-järjestelmä kykenisi edelleen toimimaan tehokkaasti.

Kattavaa suomenkielistä esitystä hintakartellin perustana olevasta toistetun pelin kentästä ei ilmeisesti ole, joten tähän pro gradu-tutkielmaan on otettu varsin laaja referointi kyseisestä teoriaperustasta Duttan (1999) esittämänä. Teoriaesityksen jälkeen on esitetty sivulta 15 alkaen keskeisimmät peliteoriaan perustuvat kartellitutkimukset (Stigler 1964, Green ja Porter 1984, Rotemberg ja Saloner 1986), jotka ovat puolestaan olleet perustana lisätutkimuksissa. Kartellin määrittelyssä ei voi ohittaa juridista osuutta, ja tästä syystä ääneton kartelli on esitetty lyhyesti myös oikeustieteellisissä kehyksissä.

## 1.2 Tutkimusasetelma

Tämän tutkimuksen tarkoitus on esittää hintakartellin teorian ja käytännön tutkimuksen kenttä rinnakkain sekä näihin liittyen soveltaa kokeellisesti testausmenetelmää omaan aineistoon. Pyrkimyksenä on edetä tiukasta teoriakehyksestä mahdollisimman

johdonmukaisesti käytännön tasolla tehtäviin kartellin etsintäkeinoihin ja tästä edelleen soveltaa etsintäkeinona omaan aineistoon tilastollista testausta reaaliaikailmaan soveltuvalla oletusperustalla.

Esitykseen on sisällytetty myös ”antikartellitutkimuksen” keinoja. Kartellin jäsenet pyrkivät paljastumista estääkseen olemaan askeleen tai pari edellä tehokkaita kartellinpaljastusmetodeja, mikä luonnollisestikin asettaa lisähaasteita ennestään hankalalle tutkimuskentälle. Lähteinä käytetyt tutkimukset operoivat pääasiassa bensiinin vähittäismyyntimarkkinoilla.

Viimeisenä osiona oman tutkimuksen kohteena ovat bensiinin vähittäismyyntimarkkinat Helsingin, Espoon ja Vantaan alueilla. Bensiinin vähittäismyyntihintatiedostot on saatu Tankkaus.com - nettisivuston ylläpitäjiltä ja ne käsittävät vapaaehtoisin havainnoin kootut päivittäiset tiedot 95E-bensiinin hinnoista alueiden eri asemilla ajalla 1.8.2004 - 30.6.2005. Tutkimuksen pääasiallisena pyrkimyksenä oli seuloa esiin lähekkäin sijaitsevat asemat, joiden välillä oli tilastollisesti merkitsevä hintayhtenevyys. Vaikka pelkkä hintayhtenevyys ei yksin ole todiste äänettömästä kartellista, ympäristön asemista poikkeava hinnoitteluyhtenevyys kahden tai useamman aseman välillä on indisio lisätutkimukselle. Testaussuunnitelman pyrkimyksenä on kehittää menetelmää, jolla alueen sadoista asemista saataisiin seulottua ne asemat, jotka ovat tällaisen lisätutkimuksen tarpeessa. Poikkeuksellisen yhtenevää hinnoittelua lienee varsinkin kylmäasemien välillä vaikea selittää muulla kuin jonkinasteisella äänettömällä sopimuksella.

## **2 Peliteoria**

### **2.1 Vangin ongelma**

Toistetun pelin yleinen muoto on hahmotettavissa klassisen vangin ongelman avulla. Tässä lähes kaikkien pelien äidin perusmuodossa kaksi vankia valitsee strategiansa

tietäen toisen vangin eli toisen pelaajan joutuvan tekemään saman valinnan saman informaation vallitessa.

	Janne	
Jukka	Tunnusta	Älä tunnusta
Tunnusta	5, 5	0, 15
Älä tunnusta	15, 0	1, 1

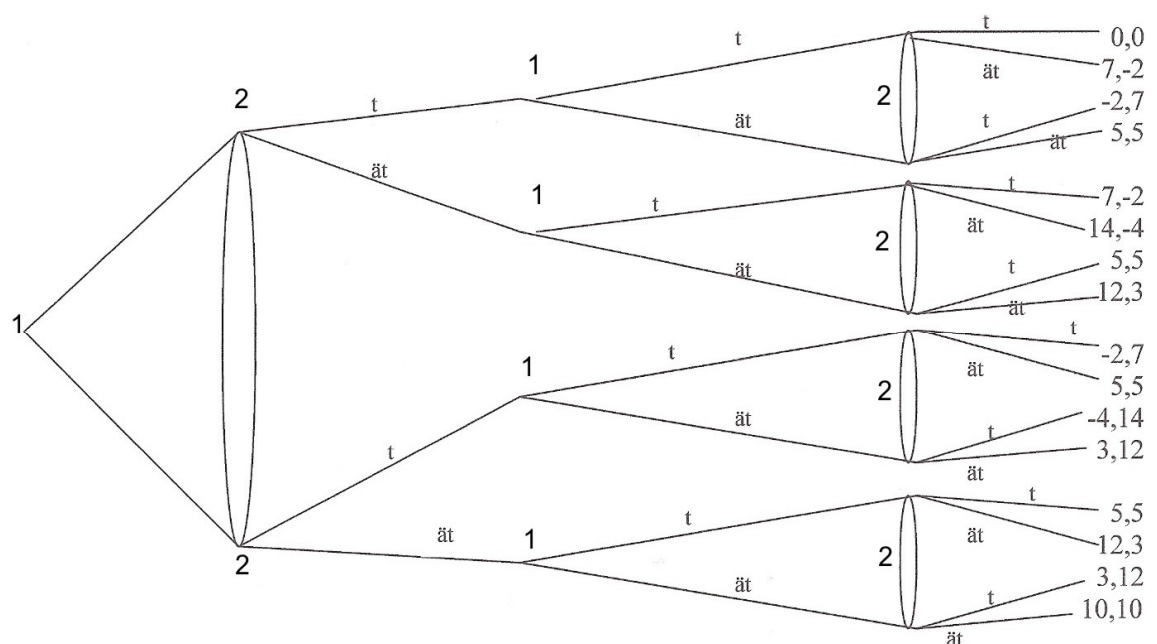
Luvut ovat vankeusvuosien määrä, jonka vanki saa riippuen siitä, tunnustaako vanki ja onko toinen tunnustanut vai ei. Jos Janne tunnustaa, mutta Jukka ei, Janne saa vankeutta nolla vuotta ja Jukka lusii 15 vuotta. Kummallakaan vangilla ei ole varmaa tietoa toisen mahdollisesta valinnasta. Kummankin on siis valittava strategiavaihtoehto, joka antaa pelaajalle itselleen parhaan mahdollisen lopputuloksen eli pay-offin kaikkien mahdollisten toisen pelaajan valitsemien vaihtoehtojen vallitessa. Molemmille paras vaihtoehto olisi täydellisen informaation vallitessa, ettei kumpikaan tunnustaisi. Tämä vaatisi etukäteissopimuksen tunnustamattomuudesta ja ennen kaikkea pysymisen sopimuksessa. Vaikka tällainen sopimus olisikin, kummallakaan vangilla ei ole takeita siitä, pysyisikö toinen sopimuksessa. Näin ollen molempien pelaajien on otettava huomioon mahdollisuus, että toinen tunnustaa todennäköisyydellä  $1 - \delta$ , jolloin dominoiva strategia ja pelaajan paras vastaus toisen pelaajan mihin tahansa strategiaan on tunnustaa. Tämä paras vastaus on tämän pelin ainoa Nash-tasapaino. (Dutta 1999, 11.)

Muutetaan vankilavuodet hyöty-yksiköiksi, jolloin lukumäärä mittaa pelaajan saamaa hyötyä valitusta strategiasta eli suurempi luku merkitsee suurempaa hyötyä.

	Janne	
Jukka	Tunnusta	Älä tunnusta
Tunnusta	0, 0	7, -2
Älä tunnusta	-2, 7	5, 5

Kun peli toistetaan kerran, peliin muodostuu kaikkiaan viisi osapeliä: toisella kierroksella pelatut vaihtoehdot (t, t), (ät, t), (t, ät), (ät, ät) sekä viidentenä koko peli (t = tunnusta, ät = älä tunnusta). Kerran toistetussa vangin ongelmassa ensimmäisen kierroksen valinnat paljastetaan pelaajille ja he saavat valita uudestaan tunnustamisen ja ei-tunnustamisen välillä. Kerran toistettu peli voidaan esittää pelipuuna. (Dutta 1999, 209–222.)

1 = Jukka, 2 = Janne



Kuva 1. Pelipuu (Dutta 1999, 210).

Vangin ongelma on epätäydellisen informaation peli; koska pelaajat tekevät siirtonsa yhtä aikaa, pelissä ei ole täysi preferenssirelaatio. Huolimatta siitä, mitä pelaajat valitsivat ensimmäisellä kierroksella, he pelaavat toisella kierroksella samoin kuin he pelaisivat vangin ongelmaa vain kerran. Rationaalinen pelaaja pelaa Nash-tasapainon mukaisesti valiten tunnustamisen, koska myös toisella kierroksella hyödyt ovat samat. Vaikka kumpikaan ei olisi tunnustanut ensimmäisellä kierroksella, toisen pelaajan tieto siitä, että toinen ei ehkä tunnusta seuraavallakaan kierroksella, houkuttaa pelaajan tunnustamaan, jolloin tunnustajan hyöty on suurin mahdollinen. Kun molemmilla on



ainoastaan tämä tieto, molemmat valitsevat toisella kierroksella tunnustamisen, jolloin pelissä on osapelitäydellinen (Nash-)tasapaino. Toiselta kierrokselta kertyvä hyöty tunnustamisesta on molemmille nolla ja lopulliset yhteenlasketut hyödyt riippuen ensimmäisen kierroksen valinnoista joko (0, 0), (7, -2), (-2, 7) tai (5, 5). (Dutta 1999, 209–222.)

Jos peli pelataan vielä kolmannen kerran, ainoa Nash-tasapaino on edelleen (t, t) ja molemmat pelaajat tunnustavat kaikissa osapeleissä. Kun pelissä on vain yksi Nash-tasapaino, osapelitäydellinen tasapaino on se, että sama Nash-tasapaino valitaan uudelleen ensimmäisen kierroksen jälkeen joka kierroksella riippumatta siitä, kuinka monta kertaa peli toistetaan. Oletukset toisen tulevasta käytöksestä eivät muuta pelaajan käytöstä. (Dutta 1999, 209–222.)

Jos pelissä on useampi Nash-tasapaino, myös osapeleissä on useita osapelitäydellisiä tasapainoja. Tällöin pelaajilla on mahdollisuus signaloida toisilleen merkkejä yhteistoiminnasta, jolloin molempien hyöty on suurempi. (Dutta 1999, 209–222.)

## 2.2 Äärellisesti toistettu muunneltu vangin ongelma

Peliin lisätään yksi strategia lisää (tunnusta osittain = to) ja peli pelataan T kertaa.

Jokaisen kierroksen jälkeen edellisen kierroksen valinnat paljastetaan pelaajille ja pelin päätyttyä kierroksilta kertyneet hyödyt lasketaan yhteen samoin kuin kerran toistetussa pelissä.

Jukka	Janne		
	Tunnusta	Älä tunnusta	Tunnusta osittain
Tunnusta	0, 0	7, -2	3, -1
Älä tunnusta	-2, 7	5, 5	0, 6
Tunnusta osittain	-1, 3	6, 0	3, 3

Nyt pelissä on kaksi Nash-tasapainoa,  $(t, t)$  ja  $(to, to)$ , koska strategiasta ”Tunnusta osittain” koituva hyöty pelaajalle on yhtä suuri kuin tunnustamisesta silloin, kun toinen pelaaja tunnustaa osittain. Jos muunnettu vangin ongelma toistetaan kerran, toinen Nash-tasapainoista on valittava toisella kierroksella. Se, kumpi tasapaino valikoituu, voi nyt riippua siitä, millaisen valinnan pelaajat ovat tehneet ensimmäisellä kierroksella. Pelaajan ”hyvä” käytös ensimmäisellä kierroksella voi antaa toiselle pelaajalle olettamuksen siitä, että toisella kierroksella ”hyvän” käytöksen ilmenemisen todennäköisyys on kohonnut. Toisaalta taas ”huono” valinta toisen pelaajan kannalta johtaa rangaistukseen eli pienemmän hyödyn molemmille tuottavaan Nash-tasapainoon. Tämän pelin eräitä osapelitäydellisiä tasapainoja ovat siis strategiat, joissa pelataan ensimmäisen kierroksen jälkeen toistuvasti jompaakumpaa Nash-tasapainoa. Tämä on kuitenkin lyhytnäköistä käytöstä; ryhtymällä yhteistyöhön molemmat voivat kasvattaa osapeleistä itselleen kertyvän kokonaishyödyn määrää. (Dutta 1999, 209–222.)

Jos peli toistetaan kerran ja ensimmäisellä kierroksella pelaaja valitsee tunnustamisen, hän ehkä saa suurimman hyödyn, määrältään 7, tuolta kierrokselta, jos toinen ei tunnusta. Mutta samalla hän varmistaa sen, että seuraavalla kierroksella on todennäköisempää, että myös toinen tunnustaa, jolloin toiselta kierrokselta kertyvä hyöty on 0 ja yhteenlaskettu hyöty kierroksilta siis  $7 + 0 = 7$ . Jos pelaaja sen sijaan ei tunnusta ja viestittää näin ”hyvää” käytöstä toiselle pelaajalle, molempien kierrosten yhteenlaskettu hyöty on suurempi, jos pelaajat toisella kierroksella pelaavat ”paremman” Nash-tasapainon mukaisesti ja valitsevat osittain tunnustamisen. Tällöin yhteenlasketut hyödyt kerran toistetussa pelissä strategiasta  $(\hat{a}, \hat{a}) \rightarrow (to, to)$  molemmille pelaajille on 8. Toisella kierroksella pelaajalla ei enää ole tarvetta yhteistoimintaan eli hyvän käytöksen signaalointiin, joten pelaaja ei jatka tunnustamista, koska hänen hyötynsä on suurempi, jos hän joko tunnustaa tai tunnustaa vain osittain. Molemmilla on sama tieto yhteistoiminnan tarpeettomuudesta eli mahdollisuus lisätä kokonaishyötynsä määrää sen mahdollisuuden nojalla, että toinen ei tunnusta edelleenkaan, ja pelaajan hyöty toisen tunnustaessa osittain on yhtä suuri sekä tunnustamisesta että osittain tunnustamisesta. Jos molemmat tunnustavat, hyöty

viimeiseltä kierrokselta on molemmille 0, joten pelaajat valitsevat ”paremman” Nash-tasapainon (to-to), jossa molempien hyöty on 3.

Kun peli toistetaan T kertaa, pelaajien hyöty maksimoituu strategialla, jossa molemmat valitsevat ensimmäisestä kierroksesta lähtien (ät-ät) ja valitsevat viimeistä kierrosta lukuun ottamatta saman strategian joka osapelissä. He eivät siis pelaa vasta kuin viimeisessä osapelissä Nash-tasapainon mukaista ratkaisua. Jos jompikumpi poikkeaa eli tunnustaa jossakin osapelissä, sen jälkeen molemmat pelaavat loppupelin ajan strategialla (t-t), mikä on siis rangaistus ”huonosta” käytöksestä eikä kerrytä enää loppukierroksilta kummankaan hyötyä. (Dutta 1999, 209–222.)

Äärellisesti (T kertaa) toistetun vangin ongelma -pelin yksi osapelitäydellinen tasapaino on edellä esitetty strategia. Tämä on toistetun pelin idea: pelaaja on valmis uhraamaan lyhyen aikavälin voiton maksimoinnin, jos hän tällaisen strategian avulla voi kasvattaa pitkän aikavälin hyötyään. Viimeisellä kierroksella molemmilla pelaajilla on jälleen tieto yhteistyön tarpeettomuudesta: vaikka kumpikin olisi pitäytynyt omaa hyötyä lisäävässä yhteistyöstrategiassa, tulevia voittoja ei enää kerry kuin yhdeltä kierrokselta. Tällöin molemmilla on mahdollisuus saada tunnustamalla joko kokonaan tai osittain suurempi hyöty, seitsemän tai kuusi viiden sijaan. Vaikka toinen tunnustaisi kokonaan, hyöty-yksikön menetys on pienempi kuin yhteistyöstrategiassa (ät) pysyminen, jos tunnustaa osittain. Koska molemmat ovat signaloineet hyvää käytöstä toisilleen edellisillä kierroksilla, he valitsevat viimeisellä kierroksella ”paremman” Nash-tasapainoista. (Dutta 1999, 209–222.)

Kun yksittäisessä pelissä on useampi Nash-tasapaino, myös osapelitäydellisiä tasapainoja voi olla useita, jos peli toistetaan äärellisen monta kertaa. Osapelitäydellinen tasapaino voi maksimoida pelaajien hyödyn yhteistyöstrategialla, jossa ei pelata yksittäisillä kierroksilla Nash-tasapainon mukaisesti. (Dutta 1999, 209–222.)

## 2.3 Äärettömästi toistettu peli

Äärettömästi toistetussa pelissä pelattavien kierrosten lukumäärää ei ole etukäteen rajattu eli  $T$  on ääretön. Jos peli päättyy ja strategiavalinta olisi tuottanut joka kierrokselta vakiohyödyn  $\pi$ , yhteenlaskettu hyöty olisi yksinkertaisimmillaan  $T \times \pi$ . Strategiavaihtoehtoa valitessa on huomioitava aikapreferenssi, joten tulevat hyödyt on kerrottava diskonttoteijällä  $\delta$ . Kun  $|\delta| \leq 1$ , geometrisen suppenevan sarjan summa

$$(1) \quad \sum \pi \delta = \pi \times \frac{1}{1-\delta}.$$

Diskonttoteijän suuruus määrittää optimaalisen vaihtoehdon. Kun vangen ongelma-peliä toistetaan ennalta määrittelemättömiä kertoja, Nash-tasapainon (molemmat tunnustavat aina) mukaisesti kierroksilla pelaamalla kummankin kokonaishyöty on aina 0, jos peli päättyy. Yhteistyötä tekemällä (kumpikaan ei tunnusta koskaan) äärettömästi toistetussa vangen ongelmassa kummankin vangen kokonaishyöty yhteistyöstrategiasta on  $\frac{5}{1-\delta}$ . (Dutta 1999, 227–232.)

Jos pelaaja poikkeaa yhteistyöstä tunnustaen jollakin kierroksella, tunnustajan hyöty tuolta kierrokselta olisi 7, mutta hän menettäisi tulevien kierrosten yhteistyöstä koituvan hyödyn, koska tunnustamista seuraavilla kierroksilla myös toinen pelaaja tunnustaa. Tällöin poikkeajan on myös tunnustettava, ja molemmat menettävät mahdollisuuden saada hyötyä tulevilta kierroksilta. (Dutta 1999, 227–232.)

Poikkeaminen yhteistyöstrategiasta on liipaisin, joka laukaisee rangaistusvaiheeseen siirtymisen. Rangaistus on ankara, jos yhteistyöhön ei voi enää palata. Jos poikkeamisesta aiheutuva hyöty on pienempi kuin yhteistyöstä seuraava kokonaishyöty

$$(2) \quad \frac{5}{1-\delta} > 7 - \delta > \frac{2}{7},$$

liipaisinstrategian uhka on riittävä kannustin yhteistyöhön. Yksi toistetun vangen ongelma -pelin osapelitäydellinen tasapaino on yhteistyö (kumpikaan ei tunnusta), jossa on liipaisinstrategia (toisen poikkeamisen jälkeen molemmat tunnustavat ikuisesti)

diskonttotekijän ollessa suurempi kuin  $\frac{2}{7}$ . Mitä suurempi diskonttotekijä, sen enemmän on merkitystä (arvoa) tulevaisuudessa mahdollisesti saatavilla hyödyillä. (Dutta 1999, 227–232.)

Liipaisinstrategian rangaistus voi kestää rajallisen, T-kierroksen, ajan jolloin se on anteeksiantava. Yhteistyön mahdollisuutta ei ole menetetty iäksi, vaikka toinen pelaaja poikkeaisikin strategiasta jollakin kierroksella. Poikkeamisen ja sitä seuraavan nollahyödyn molemmille tuottavan rangaistusperiodin jälkeen on kannattavampaa pelaajille palata molempia hyödyttävään yhteistyöhön. Poikkeaminen ei kannata, vaikka olisikin mahdollisuus palata yhteistyöhön, jos tästä strategiasta koituva kokonaishyöty on edelleen pienempi kuin tasaisesti jatkuvasta yhteistyöstä. Kun vanki tunnustaa ja toinen ei, tunnustaja saa hyödyn 7 ja sen jälkeen T-kierroksen ajan hyödyn 0, koska rangaistus-kierroksilla molemmat tunnustavat. Tämän jälkeen pelaajat palaavat yhteistyöhön saaden jälleen hyödyn 5 seuraavilta kierroksilta.

Kokonaishyöty poikkeamisesta:  $7 + \delta^{T+1} \left( \frac{5}{1-\delta} \right) \rightarrow 7 + \frac{5\delta^{T+1}}{1-\delta}$

Hyöty yhteistyössä pysymisestä:  $\frac{5}{1-\delta}$

Liipaisinstrategian uhka on riittävä pitääkseen pelaajat yhteistyössä, jos

$$(3) \quad \frac{5}{1-\delta} > 7 + \frac{5\delta^{T+1}}{1-\delta} \rightarrow \frac{5(1-\delta^{T+1})}{1-\delta} > 7.$$

Kun tulevien kierrosten hyötyjä arvostetaan, diskonttokorko lähestyy yhtä ( $\delta \rightarrow 1$ ).

Lasketaan viimeisen yhtälön vasemman puolen raja-arvo, sijoitus ( $\delta = 1$ ):

$$(4) \quad \lim_{\delta \rightarrow 1} \frac{5(1-\delta^{T+1})}{1-\delta} = \frac{0}{0} \rightarrow \text{l'Hospitalin oletukset voimassa}$$

$$(5) \quad \lim_{\delta \rightarrow 1} \frac{(1-\delta^{T+1})}{1-\delta} = \lim_{\delta \rightarrow 1} \frac{-(T+1 \times \delta^T)}{-1} = \frac{-(T+1 \times 1^T)}{-1} = T+1.$$

jolloin poikkeamisstrategian hyödyksi saadaan  $5(T+1)$ . Vaikka rangaistusperiodia kestäisi vain yhden kierroksen ajan ( $T = 1$ ), poikkeamisesta aiheutuva hyöty on yhtä suuri kuin yhteistyöstrategiassa pysymisessä (7), jolloin mitään erityistä kannustinta poikkeamiseen hyötynäkökohdilta ei ole. (Dutta 1999, 227–232.)

Toistetun pelin erilaisissa osapelitäydellisissä tasapainoissa yhdistävä tekijä on tulevan yhteistyön voima. Kannustin meneillään olevalla kierroksella tapahtuvaan valintaan on tulevan poikkeamisesta seuraavan rangaistuksen ankaruus suhteessa yhteistyöstä saatuun hyötyyn. Tämä tekijä saa pelaajat toistetussa pelissä toimimaan monilla eri tavoilla kuin he toimisivat kerran tai äärellisesti toistetussa pelissä. (Dutta 1999, 227–232.)

## 2.4 Toistetun pelin yleinen teoria (The Folk Theorem)

Lähes millainen käytös tahansa on mahdollinen toistetun pelin (osapelitäydellisessä) tasapainossa. Eri kierroksilla tehdyistä valinnoista muodostuu käytössykli, joka on toimintojen toistettu sarja. Jos syklin osakomponenttien eli kierroksilta kertyvien hyötyjen summa on positiivinen, sykli on yksilöllisesti rationaalinen. Mikä tahansa yksilöllisesti rationaalinen käytössykli on mahdollinen osapelitäydellinen tasapaino, kun diskonttotehtäjä  $\delta$  on suuri, lähteen yhtä. Liipaisinstrategia muodostaa tasapainon, jos poikkeamisesta saatu hyöty  $\pi$  on pienempi kuin toistuvasta yhteistyökäytöksestä jokaisella kierroksella saatava kokonaishyöty  $\frac{P_j(T)}{1 - \delta^T}$ , joka kasvaa äärettömästi pelikierrosten lukumäärän  $T$  kasvaessa eli

$$\frac{P_j(T)}{1 - \delta^T} > \pi_1. \text{ (Dutta 1999, 232–234.)}$$

Vangin ongelmassa käytössyklistä koituvan kokonaishyödyn määrän on oltava vähintään 0, koska tämän hyödyn kumpikin pelaaja saa pelkästään tunnustamalla joka kierroksella. Yleisen teorian mukaan positiivinen kokonaishyöty on sekä välttämätön että riittävä ehto osapelitäydelliselle tasapainolle suurilla diskonttotehtäjän arvoilla.

Yleinen teoria pätee, kun tulevaisuudella on merkitystä diskonttotehtäjän arvon kasvaessa, jolloin tulevaisuudessa mahdollisesti saatavat hyödyt ja realisoituvat rangaistukset vaikuttavat tänä päivänä tapahtuvaan käytökseen. Yhteistyöstä poikkeamisen täytyy olla heti havaittavissa ja siten heti rangaistavissa. (Dutta 1999, 232–234.)

### 3 Bensiinin hintamarkkinat toistettuna pelinä.

#### 3.1 Muunnettu vangin ongelma sovellettuna bensinimarkkinoille

Kaksi yritystä, molemmilla kolme strategiavaihtoehtoa: korkea hinnoittelu ( $p^H$ ), matala hinnoittelu ( $p^L$ ) ja hintakilpailu (0).

Hinnoittelusta koituvat voitot hyötymatriisina:

	$p^H$	$p^L$	0
$p^H$	20, 20	0, 30	0, 0
$p^L$	30, 0	15, 15*	0, 0
0	0, 0	0, 0	0, 0*

Kuva 2. Hyötymatriisi (Välimäki 2004).

Kartellihinnoittelusta ( $p^H$ ) voitto  $\frac{20}{1-\delta}$ ,

tasapainohinnoittelusta ( $p^L$ ) voitto  $\frac{15}{1-\delta}$ ,

kartellihinnoittelu, jossa liipaisinstrategia: poikkeamisesta koituva hyöty

$$30 + \left( \frac{20\delta^{T+1}}{1-\delta} \right).$$

Kun nollavoiton kerryttävä rangaistusperiodi on lyhin mahdollinen ( $T=1$ ), poikkeamisesta koituva hyöty on suurin mahdollinen. Tällöin tulevien voittojen arvostus eli diskonttokoron suuruusvaatimus, jotta teoria pätee näillä arvoilla, on laskettavissa tässä tapauksessa seuraavasti:

$$(6) \quad \frac{20}{1-\delta} > 30 + \left( \frac{20\delta^{T+1}}{1-\delta} \right) \parallel (1-\delta)$$

$$\rightarrow 20 > 30(1-\delta) + 20\delta^{T+1}$$

$$\rightarrow 20 - 20\delta^{T+1} > 30(1 - \delta)$$

$$\rightarrow 20(1 - \delta^{T+1}) > 30(1 - \delta)$$

$$\rightarrow 20 > 30 \frac{(1 - \delta)}{(1 - \delta^{T+1})}$$

$$\rightarrow \frac{20}{30} > \frac{(1 - \delta)}{(1 - \delta^{T+1})}$$

$$\rightarrow \frac{20}{30} > \frac{(1 - \delta)}{(1 - \delta^2)}$$

$$\rightarrow \frac{20}{30} > \frac{(1 - \delta)}{(1 - \delta)(1 + \delta)}$$

$$\rightarrow \frac{20}{30} > \frac{1}{(1 + \delta)}$$

$$\rightarrow 20(1 + \delta) > 30$$

$$\rightarrow 20 + 20\delta > 30$$

$$\rightarrow 20\delta > 30 - 20$$

$$\rightarrow 20\delta > 10$$

$$\rightarrow \delta > \frac{1}{2} .$$

Kun diskonttokorko  $\delta$  on suurempi kuin varsin kohtuullinen  $\frac{1}{2}$ , paluu kartelliin mahdollinen ja rangaistusperiodi on minimimääräinen, kokonaishyöty poikkeamisesta on pienempi kuin kartelliyhteistyöstä.

Fudenberg (1991) tuo toistettuun peliin esiin näkökannan, joka osaltaan voi selittää hintasotia silloin, kun kyseessä todella onkin toistettu peli. Pareto-tehokas tasapaino ei välttämättä ole itsestään selvä lopputulos, varsinkaan jos pelaajia on useampia kuin kaksi.

Seuraavassa hyötymatriisissa on esitetty kolmen pelaajan hyödyt: pelaaja 1:n hyödyt riveillä, 2:n sarakkeissa ja 3:n matriiseissa.



	L	R		L	R
U	0, 0, 10	-5, -5, 0	U	-2, -2, 0	-5, -5, 0
D	-5, -5, 0	1, 1, -5	D	-5, -5, 0	-1, -1, 5
	A			B	

Kuva 3. Hyötymatriisit (Fudenberg ja Tirole 1991, 22).

Molemmissa matriiseissa on yksi ns. puhtaan strategian tasapaino (U, L, A) ja (D, R, B); tasapaino (U, L, A) on Pareto-tehokkaampi kuin tasapaino (D, R, B). Oletetaan, että pelaaja 3 valitsee ensin. Rationaalisena pelaajana hän pelaa A. Tämän jälkeen peli onkin palautunut kaksinpeliksi pelaajien 1 ja 2 välille ja siinä pelissä Pareto-tehokas tasapaino on (D,R). Tämä on yksi selitys erilaisille kartellitasapainoille. Yleisen teorian mukaanhan mikä tahansa tasapaino on mahdollinen, jos se on yksilöllisesti rationaalinen.

Yllämainittua esimerkkiä voitaneen soveltaa pelkistäen bensiinin hintamarkkinoille. Karkeasti jaotellen asemat ovat yhä enenevässä määrin kylmäasemia ja perinteisiä ns. palveluasemia. Kustannusrakenne on samalla volyymilla erilainen, jolloin pelimatriisissa pelaajiksi soveltuisivat esim. kaksi kylmäaseman ylläpitäjää ja palveluasema.

## 4 Äänetön kartelli

### 4.1 Määritelmä

Äänetön tai implisiittinen kartelli (tacit collusion) ei juridisessa mielessä ole kartelli lainkaan. Erityisesti siinä ei ole osapuolien välistä kommunikointia kuten eksplisiittisessä kartellissa. Kartelli-sana on paikallaan ainoastaan siitä syystä, että markkinoilla äänetön kartelli saa aikaan saman lopputuloksen kuin eksplisiittinen tai laillinen kartelli. Täsmällisempi määritelmä juridisesti olisi ”äänetön koordinoituminen.” (Ivaldi ym. 2003.) Taloustieteellisessä kirjallisuudessa äänetön

kartelli on määritelmänä kuitenkin vakiintunut, joten sitä käytetään jatkossa myös tässä tutkimuksessa.

Äänetön kartelli on laitton, koska se on yhdenmukaistettu, kielletty menettelytapa, johon soveltuu EY:n perustamissopimuksen 81. artiklan kartellikielto. EY:n tuomioistuimen ns. väriainetapauksessa (Dyestuffs, 48/69, kok.1972, 619) antaman määritelmän mukaan yhdenmukaistetulla menettelyllä tarkoitetaan yritysten välisen yhteistoiminnan muotoa, jolla tietoisesti korvataan kilpailun riskit käytännön yhteistyöllä ilman, että asiasta olisi tehty sopimusta. Toisin sanoen, yhdenmukaistettu menettelytapa on kieltotunnusmerkistö eikä vain tapa todistaa, että yhtiöiden välillä olisi syntynyt sopimus. EY:n tuomioistuimen mukaan jokaisen yrityksen on itsenäisesti määrättävä yhteismarkkinoilla noudatettavaksi aikomastaan linjasta. Vaikka 81. artikla ei sulje pois yritysten oikeutta sopeutua tehokkaasti kilpailijoidensa todettuun tai odotettuun käyttäytymiseen (oligopolistinen kilpailu), itsenäisyysvaatimusta rikotaan, jos yritykset ovat suorassa tai epäsuorassa yhteydessä keskenään. (Kuoppamäki, 2006.)

Wikberg (2009, 1-2) toteaa, että ”kartellissa on kyse ryhmästä toistensa kaltaisia, itsenäisiä yrityksiä, jotka harjoittavat keskenään horisontaalista yhteistyötä, jonka tarkoituksena on sopia hyödykkeiden hinnoista, rajoittaa tuotantoa tai jakaa markkinoita tai asiakkaita. Sitä vastoin, että kartelliin osallistuvat yritykset kilpailisivat keskenään, ne noudattavat yhdessä sovittuja pelisääntöjään. Tämä vähentää yritysten kannustimia tarjota uusia tai parempia hyödykkeitä kilpailukykyiseen hintaan. Tehottoman toiminnan seurauksena asiakkaat, jotka voivat olla sekä kuluttajia että toisia yrityksiä, joutuvat maksamaan enemmän huonompilaatuisista hyödykkeistä. Normaalissa kilpaillussa tilanteessa tehottomat yritykset karsiutuvat pois, mikä tervehdyttää toimialarakennetta.”

## 4.2 Klassiset analyysit dynaamisesta peliteoriasta

### 4.2.1 Stigler

Stiglerin tutkimus vuonna 1964 erosi perinteisistä staattiseen tasapainokäsitykseen (Cournot/Stackelberg) perustuvista oligopoliteorioista. Stiglerin mukaan mitä ilmeisimmin kartellisoituneella tai yhteistyötä tekevillä aloilla dynaamiset tekijät olivat itseohjautuvia. Monopolistiseen käytökseen ohjaavat spontaanit tekijät. Itseohjautuvuus tarkoittaa sitä, että käytös jonka toivottavuudesta vallitsee yksimielisyys, on mahdollinen aikaansaada ilman koordinoitua yhteistyötä.

### 4.2.2 Green ja Porter

Green ja Porter (1984) kehittivät teoriaa omassa tutkimuksessaan itseohjautuvasti koordinoituvasta toimialan kokonaisvoiton maksimoivasta yhteistyöstä epätäydellisen informaation vallitessa eli äänettömästä kartellista. Peliteoriaan pohjautuvaan, mutta reaaliaikailman tosiseikan eli epätäydellisen informaation huomioivan teorian pohjalta on tehty lukuisia tutkimuksia teoriaan soveltuvilla toimialoilla.

Koska ”paljas” kartelliin tähtäävä yhteistyö on kielletty, yritykset voivat toimialan markkinoita seuraamalla toimia sanattoman sopimuksen mukaisesti. Tällaisella toimialalla on tietty rakenne, vaikuttimet ovat positiivisia ja ”hintasota” ei ole rangaistusperiodi tai kartellisoitumisen epäonnistuminen vaan rationaaliseen strategiseen käytökseen kuuluva periodi.

Kartellitasapaino ilmenee stabiilina suorituskynä ja voi olla joillakin toimialoilla tyypillinen piirre. Tällainen toimiala on rakenteeltaan stabiili yli ajan; toimialan yritysten on voitava luottaa siihen, että heidän odotuksensa ovat rationaalisia, jolloin myös niiden käytöksen voidaan olettaa olevan rationaalista. Nash-tasapainon etsintä on mahdollinen vain silloin, kun yritysten oletetaan olevan rationaalisia. Tuotantomäärä on ainoa päätösmuuttuja, jota yritykset voivat manipuloida. Erityisesti yritysten ei pitäisi kyetä tuotedifferointiin tai jakamaan markkinoita alueellisesti. Vaikka yksittäisen

yrityksen oletettaisiinkin poikenneen kartellitasapainosta, muilla yrityksillä ei olisi keinoja eristää tai rankaista erityisesti juuri sitä.

Lukuun ottamatta kunkin yrityksen omaa tuotantoaan koskevaa yksityistä informaatiota toimialaa ja sen ympäristöä koskeva informaatio on julkista. Yrityksillä on tarkka käsitys esimerkiksi kilpailijoidensa kustannusrakenteesta. Jotta toimiala voisi koordinoitua tehokkaasti joko kartellitasapainossa tai Cournot-jaksolla, kaikkien täytyy havainnoida yhteisen muuttujan realisoituminen..

Tutkimuksessa Green ja Porter esittävät, että toimiala voi tuottaa suurimman osan aikaa monopolistisella tasolla Nash-tasapainossa, jossa on liipaisinstrategia. Yritykset tuottavat yksittäisesti niille määrätyn osuuden tästä rajoitetusta toimialan tuotannosta ja jatkavat, kunnes hinta tippuu liipaisinhinnan tasolle. Liipaisinhinnasta vallitsee yksimielisyys. Sen jälkeen ne tuottavat Cournot-määrän tietyn periodin ajan riippumatta siitä, mitä hinnoille tapahtuu tänä aikana. Tämän jakson jälkeen ne palaavat monopolistiseen tuotantotasoon. Tämä jatkuu kunnes liipaisinhinta realisoituu seuraavan kerran ja niin edelleen.

Mallissa yritykset tietävät, että matalat hinnat ovat seurausta pikemminkin kysyntäolosuhteista kuin kilpailijoiden ylituotannosta. Yksikään yritys ei koskaan loikkaa kartellista, koska yhdelläkään yrityksellä ei ole yksityistä tietoa, joka johtaisi sen arvioimaan voittofunktionsa tarkemmin kuin sen kilpailijat tekevät. Tämän vuoksi jokainen kilpailija pystyy saamaan selville, mitä yritys tekee maksimoidakseen voittonsa. Markkinahinta paljastaa informaation ainoastaan kysynnästä eikä jätä yrityksen kilpailijoita epävarmuuteen siitä, kuinka paljon yritys on tuottanut. Cournot-jakso on yksilöllisesti optimaaliseen strategiaan (käytössykliin) kuuluva. Yhdenkään yrityksen ei kannata poiketa Nash-strategiastaan tässä väliaikaisessa vaiheessa sen enempää kuin, jos kyseessä olisi Cournot-toimiala.

Jos yritykset tietävät menneisyydestä tietyt ajat, jolloin matalia hintoja on havaittu ja kartellilla on ollut hyvä käyttäytymismalli monopolistisesta käytöksestä, miksi yritykset eivät jätä hintaa huomioimatta ja jatka monopolistista käytöstään? Kaikki ymmärtävät tasapainon kannustavat arvot. Jos yritykset eivät käänny Cournot-käyttöön

vastauksena mataliin hintoihin, monopolistinen käytös lakkaa olemasta yksilöllisesti optimaalista yrityksille. Greenin ja Porterin malli kuvaa varsin hyvin ”herrasmies-sopimuksia” toimialalla. Äkillisiä hinta- ja voittotason alenemia käytetään perusteetta tällaisilla aloilla perusteena kilpailua edistävien interventtioiden tarpeettomuudesta. Hintasodat eivät ole ”sotia” vaan normaaliin, strategiseen monopolistiseen käytökseen kuuluvia jaksoja.

### 4.2.3 Rotemberg ja Saloner

Myös Rotemberg ja Saloner (1986) tutkivat äänettömän kartellin optimaalista dynamiikkaa. Päinvastoin kuin Green ja Porter he huomasivat, että joillakin voimakkaasti keskittyneillä toimialoilla, jotka voidaan määritellä oligopoleiksi, esiintyi ajoittaista kilpailullista käytöstä (= hintatason huomattava lasku) noususuhdanteen aikana. Toimialan oletettu kartelli oli kyvytön keskittymään tehokkaasti korkean kysynnän vuosina (vrt. Bresnahan (1981) ja Porter (1983)). Rotembergin ja Salonerin tästä havainnosta johtama teoria soveltuu parhaiten toimialalle, jolla on korkea keskittyneisyyden aste, strategisena muuttujana hinta ja vakiorajakustannukset. Kun toimialan tuotannolla on korkea kysyntä tai se kohtaa suorastaan kysyntäsokin (kysyntäkäyrä siirtyy ylöspäin), yksittäisen yrityksen hyöty poikkeamisesta on suurempi kuin stabiilin kysynnän omaavalla toimialalla. Lisäksi rangaistus poikkeamisesta realisoituu seuraavalla periodilla (kierroksella): jos toimialalla on oletus mahdollisesta seuraavalla periodilla vallitsevasta laskusuhdanteesta/lamasta, yksittäisen yrityksen kohtaama rangaistus (hintakilpailusta aiheutuva monopolivoiton menettäminen) on alhaisemman kysynnän vuoksi lievempi, koska voitot olisivat muutenkin alhaisemmat. Näin ollen nousukaudella maltillisesti hintaa alentava implisiittisestä kartellista poikkeava yritys saa suuremman markkinaosuuden, kunnes muutkin toimialan yritykset kykenevät alentamaan hintaansa. Suuremmasta markkinaosuudesta ansaittu voitto voi ylittää tulevalla laskusuhdanteen/ alemman kysynnän aikaisella periodilla realisoituvan rangaistuksen määrän.

Oligopoli voi korkean kysynnän kohdatessaan luopua kartellisoitumisyrityksistä, jolloin toimialalla on ajoittaista kilpailukäyttäytymistä (hintasotia). Se voi myös tyytyä

asettamaan alimman yhteisen hintatason (ylimmän tuotantotason), joka on vakaa. Yhteisvoiton maksimoivan hintatason laskeminen laskee yksittäisen yrityksen hyötyä poikkeamisesta. Suhteessa odotettavissa olevaan rangaistukseen on aina olemassa riittävän matala hintataso, jolloin yksikään yritys ei koe yksilöllisesti voitolliseksi poiketa kartellista.

Jos tulevankin periodin kysyntä on oletetusti korkea, pelko monopolivoiton menettämisestä on riittävä vaikutin muodostaa implisiittinen kartelli meneillään olevalla periodilla. Poikkeamisesta saatu voitto millä tahansa periodilla riippuu kysynnän odotusarvosta. Voittotasoaan laskevan implisiittisen kartellin hintataso voi alittaa korkean kysynnän aikana alemman kysynnän.

Yleisen tasapainon mallissa Rotembergin ja Salonerin teoria ilmenee siten, että toimialoittaiset syklit johtuvat aggregoidun kysynnän muutoksista, jotka eivät heijastu nimellispalkkoihin. Aggregoidun kysynnän väheneminen nostaa reaalipalkkoja vähentäen kaikkia tuotantotasoja. Yrityksillä on tämän tutkimuksen mukaan taipumus muodostaa kartelli juuri näillä periodeilla. Tästä syystä lamat eivät ole pelkästään tuotantotasojen alenemisen vuoksi epätoivottuja vaan myös siksi, että mikrotaloudelliset vääristymät ovat suurempia. Jos oligopolistisen tuotannon kysyntä on vakaa, se voi pysyä kartellissa ja jättää talouden pysyvään lamaan. Suuri ongelma tässäkin mallissa on epätäydellinen informaatio; toimiala voi vain olettaa kysynnän odotusarvot.

### **4.3 Kartellin tunnusmerkit**

- i. Hinta ja kysyntä korreloivat negatiivisesti.

Kysynnän kasvaessa kartelli laskee hintaa pienentääkseen houkutusta kartellinjäsenten poikkeamiseen (ks. edellä Rotemberg – Saloner 1986). Tästä syystä hinta ja kysyntä korreloivat negatiivisesti kartellissa. Kilpailullisilla markkinoilla hinta ja kysyntä korreloivat positiivisesti. (Harrington 2004.)

ii. Hinta edellä kysynnän sykliä.

Kun kysynnän (kausi)vaihtelu on ennakoitavissa ja kartellin strategia on alentaa hintoja kysynnän huippujen aikana poikkeamisen houkuttelevuutta vähentääkseen, kartelliyritykset nostavat hinnan yhtäaikaaisesti kysynnän alkaessa kasvaa tai jälleen laskea huipun saavutettuaan. Kartellin koordinoituminen on helpompaa kysynnän kasvaessa (Haltingwanger ja Harrington 1991) ja tällöin hinnat nousevat korkeimmiksi laskien kartellistrategian vuoksi jälleen kysynnän saavuttaessa huippunsa. Näin ollen hinta edeltää kysynnän sykliä. (Harrington 2004.) Jäljempänä Borensteinin ja Shepardin tutkimuksessa 1996 tämä hinnan ja kysynnän suhde on osoitettu bensinin vähittäismyyntimarkkinoilla.

iii. Kartellin menettelytavat aiheuttavat hintamuutoksia, jotka eivät ole selitettävissä samanaikaisilla kysynnän ja kustannuksen muutoksilla.

Edelleen Rotenbergin ja Salonerin mallittamaan kartellistrategiaan kuuluvan kynnyshinnan (liipaisinhinnan) ollessa liian matala yhden periodin ajan, yritykset siirtyvät rangaistusvaiheeseen, jossa on muuttumaton Nash-tasapainomäärä  $T$ :n periodin ajan. Rangaistusperiodille siirtyminen ilmenee keskimääräisen hinnan laskuna.  $T$ :n periodin rangaistusvaiheen jälkeen yritykset palaavat kartelliin ja keskimääräinen hinta nousee jälleen. Kilpailullisilla markkinoilla hinta ei ole alisteinen kartellin menettelytapoihin kuuluville muutoksille. (Harrington 2004.)

iv. Kartellissa hintavarianssi on matalampi.

Homogeenista tuotetta myyvillä kartelleilla yhteisvoitto maksimoituu, kun alimmat tuotantokustannukset omaavat kartellin jäsenet (yritykset) tuottavat maksimimääränsä monopolihintaansa. Korkeat tuotantokustannukset omaavat yritykset kokevat tällöin voitollisiksi signaloida matalia tuotantokustannuksia kartellin sisällä. Jottei jäljittely houkuttelisi, kartellihintaa olisi laskettava, mikä taas pienentää yhteisvoittoja. Niinpä kartellitasapainossa hinta ja yhtä suuret markkinaosuudet ovat vakio eivätkä reagoi yritysten kustannuksiin. Wikberg (2009, 2) toteaa, ettei tilanne ole yhteiskunnallisesti

tehokas siinäkään tapauksessa, vaikka informaatio kustannustasosta kartellin sisällä olisikin totuudenmukaista. Hän määrittelee, että ”kaikilla yrityksillä on yleensä sama hinta, joka perustuu täyskatteellisiin kustannuksiin. Kartellin perimä hinta ei kuitenkaan ota huomioon yritysten erilaista kustannusrakennetta tai kokoa, jolloin on vaarana, että hinta muodostuu tehottomampien yritysten kustannusten perusteella.” (Wikberg 2009.)

Kartelli saattaa myös pelätä, että äkilliset, ”laillisetkin” hintamuutokset herättävät kuluttajissa kartelliepäilyn, jolloin sillä on riski joutua kartellitutkintaan. Tällöin kartelli ei vastaa suhteessa samansuuruisiin kustannussokkeihin yhtä nopeasti kuin kilpailulliset markkinat vaan hitaasti ja pidemmän ajan kuluessa. (Wikberg 2009.)

- v. Tietyissä olosuhteissa yritysten hinnat korreloivat voimakkaammin keskenään kartellissa.

Empiirisissä tutkimuksissa jäljempänä mm. Eckert ja West (2002) määrittivät Kanadan Vancouverissa yhtenäisesti hinnoittelevan äänettömän kartellin. Euroopan yhteisön tuomioistuin katsoi 1993 (Wood pulp (1993) ECR I-1307), että yhtenevä hinnoittelu yhdessä muiden kartellin paljastavien tekijöiden kanssa oli todiste kartellikiellon sisältävän Artiklan 81 (1) vastaisesta toiminnasta.

- vi. Markkinaosuudet ovat kartellissa vakaammat kuin kilpailullisilla markkinoilla.

Sama tekijä, joka saa aikaan alhaisen hintavarianssin kartellissa, vaikuttaa myös markkinaosuuteen. Vaikka matalia tuotantokustannuksia signaloivan yrityksen kustannukset nousisivat entisestään, sen motiivi signaloida matalia kustannuksia vain kasvaa. Yritys uskoo, ettei sen virheinformaatiolla ole merkitystä pelkästään sen nykyiseen kartellituotantomäärään vaan myös tulevaisuudessa jaettaviin markkinaosuuksiin. Koska yritykset ovat kärsimättömiä eivätkä jaksa odottaa tulevaisuutta, jolloin niillä ehkä todella olisi matalammat tuotantokustannukset, ne tinkivät tehokkuudesta korkeampien kartellihintojen hyväksi. Tällöin markkinaosuudet pysyvät kartellissa vakaampina. (Harrington 2004, 36).



Määttä (2001, 102) mukaan epäsuora todiste kartellista on sekin, että ”suurimpien yritysten markkinaosuudet pienenevät ajan myötä kartellin voimassa ollessa. Tämä johtuu siitä, että kartellin hintatason ollessa korkea uusilla yrityksillä on kannustin tulla markkinoille ja syödä kartellissa mukana olevien yritysten markkinaosuutta.”

#### vii. Hintadiskriminaatio.

Täydellinen hintadiskriminaatio voi kahmia koko kuluttajan ylijäämän. Käytännössä täydellisen hintadiskriminaation järjestäminen on kallista sen organisointiin liittyvien transaktiokustannusten vuoksi. Pysyvämmän, kustannuseroihin perustumattoman hinnoittelun erittelyn (mm. alueellisten hintaerojen) takana voi olla kartelli. (Määttä 2001, 102.)

#### viii. Ylisuuret voitot.

Selittämätön ja ylisuuri voittojen kasvu yhdistyneenä sen jälkeiseen vähittäiseen voittojen vähenemiseen indisoi vahvasti kartellin olemassaolosta. Kartelli voi vallita sellaisillakin aloilla, joilla ei ansaita ylisuuria voittoja. (Määttä 2001, 103.)

#### ix. Määrähintajärjestelmä.

Kapea-alainen määrähintajärjestelmä ei vielä kieli kartellista, mutta jos alalla vallitsee ilman tarkoituksenmukaisuuskriteereitä oleva, koko teollisuuden kattava määrähintajärjestelmä, on se indisio kartellin olemassaolosta. Määrähintaturvaa sen, ettei jakeluporras aiheuta repeytymiä kartelliin. (Määttä 2001, 103.)

#### x. Hyödykkeen kysynnän hintajousto.

Myös se on merkki kartellin olemassaolosta, jos hyödykkeen kysynnän hintajousto on korkea samanaikaisesti kun hyödykkeelle ei ole kuitenkaan saatavissa läheisiä substituuotteja. Kun kartelli haluaa maksimoida voittojaan, se nostaa hintojaan, kunnes hinta on tasolla, missä kysyntä on joustavaa hinnan suhteen. (Määttä 2001, 103.)

## **4.4 Kartellin markkinaympäristö**

### **4.4.1 Keskeiset ominaisuudet**

Empiirisen tutkimuksen perusteella (erityisesti paljastuneita kartelleja tutkittaessa) hintakartellin muodostuminen on todennäköisempää, sen ylläpitäminen helpompaa ja se on voitollisempi, kun toimialalla on tiettyjä piirteitä: keskittyminen on suurta, säännöstö on runsasta, yritykset ovat symmetrisiä, eri markkinamuotojen kontaktien määrä on suuri ja kustannukset ovat epävakaita (Harrington 2004).

### **4.4.2 Kartellin jäsenten lukumäärä**

Ivaldi ym.(2003) luettelevat kartellin muodostumiselle otollisia markkinaolosuhteita sekä kartellin toimintaa haittaavia tekijöitä. Edellä Harringtonin luettelemien tekijöiden lisäksi Ivaldin ym. mukaan kilpailijoiden lukumäärä on merkittävä. Kartellin jäsenten lukumäärän kasvaessa voitto kartellihinnasta poikkeamisesta kasvaa, koska yritys voi alittaessaan kartellihinnan kaapata muiden kartellin jäsenten koko markkinaosuuden. Lyhyen aikavälin voitto poikkeamisesta kasvaa, mutta pitkän aikavälin voitto kartellihinnasta pienenee, koska voittoa on jakamassa suurempi määrä jäseniä. Näin ollen kartellia on vaikea ylläpitää jäsenmäärän kasvaessa kovin suureksi. (Ivaldi ym. 2003.) Kartellin jäsenten optimimäärää on vaikea määrittää muuten kuin markkinaympäristökohtaisesti, osoittaahan jo jäljempänä Shepardin ja Borensteinin (1996) tutkimus että äänettömän kartellin tunnusmerkistö voi täytyä myös kymmenien kaupunkien laajuisella markkina-alueella.

### **4.4.3 Markkinoille tulo**

Markkinoille tulon esteet helpottavat kartellin toimintaa. Kartellin muodostaminen edistyy erityisesti, jos alalle pääsyn esteiden lisäksi markkinat ovat kasvavat. Ivaldi ym. (2003) toteavat jopa, että ilman alalle tulon esteitä kartellia ei voi ylläpitää ja ylläpito on sitä vaikeampaa, mitä ”matalampia” nämä esteet ovat. Kilpailullisen hinnan yläpuolella oleva kartellihinta houkuttelee erilaisia alalle tulon strategian omaavia (lyhyen aikavälin

tai ”kermankuorinta”) tulijoita, mikä syö kartellin voitollisuuden. Lisäksi tuleva markkinoille pääsyn mahdollisuus vähentää poikkeamisesta aiheutuvien kostotoimien vaikuttavuutta, mikä puolestaan vähentää kartellin vakautta. Jos paluu markkinoille on joka tapauksessa mahdollinen, poikkeavalla yrityksellä on vähemmän menetettävää tulevaisuuden kostotoimenpiteissä. Tulevan alalle tulon mahdollisuus ei siis vaikuta poikkeamisesta saatuihin lyhyen aikavälin voittoihin, mutta se pienentää mahdollisia kustannuksia poikkeamisesta suhteessa tuleviin voittoihin. Jos markkinoille tulo on helppoa, kartellivoitto katoaa riippumatta kartellissa olevien yritysten menneestä käytöksestä kostotoimenpiteineen poikennutta yritystä kohtaan. (Ivaldi ym. 2003.)

#### **4.4.4 Yritysten välinen vuorovaikutus**

Yritysten säännöllinen vuorovaikutus edesauttaa kartellin muodostumista ja ylläpitämistä. Yritykset eivät voisi kartellisoitua äänettömästi elleivät ne pitäisi vuorovaikutusta todennäköisenä myös tulevaisuudessa. Kartelli voi reagoida tällöin nopeammin poikkeavan yrityksen toimintaan. Epäsäännöllisessä vuorovaikutuksessa olevat kartellin jäsenet voisivat rangaista poikkeamisesta vasta viiveellä. Kun vuorovaikutus on säännöllistä, kartellin hinta voidaan sopeuttaa tiheästi ja kostotoimenpiteet aloittaa nopeammin. Tällöin poikkeava yritys ei pysty hyödyntämään käytöstään enää pidempään. (Ivaldi ym. 2003.)

#### **4.4.5 Informaatio**

Markkinoiden läpinäkyvyys helpottaa kartellin ylläpitämistä. Kun kartellin jäsenet saavat tiedon toistensa tekemisistä, ne voivat reagoida nopeasti ja oikealla tavalla mahdolliseen kartellista poikkeamiseen. Ilman markkinaläpinäkyvyyttä kartellissa oleva yritys, joka kohtaa esim. käänteisen kysyntäshokin (myynti on nolla), jää epätietoisuuteen siitä, oliko kyseessä kilpailijan/kilpailijoiden poikkeaminen kartellihinnasta vai pelkästään äärimmäisen huono markkinatilanne. Läpinäkyvyysvaatimus on suurempi epävakailta markkinoilla: vakaassa markkinaympäristössä poikkeaminen kartellihinnasta on helpommin ja vähemmän tiedon avulla pääteltävissä. Äänettömällä kartellilla voi edellä mainitun Greenin ja

Porterin mallin mukaan olla liipaisinhinta, joka realisoituessaan mistä syystä tahansa, laukaisee hintasotaperiodin. Periodin pituudella on optimi: sen on oltava riittävän pitkä ollakseen vaikutuksiltaan rankaiseva mutta se ei saa koitua kartellin jäsenille liian kalliiksi. (Ivaldi ym. 2003.) Stiglerin (1964) mukaan: ”Hintojen ja myynnin läpinäkyvyyden puute ei täysin estä kartellin muodostumista, mutta tekee sen sekä vaikeammin ylläpidettäväksi että ulottuvuuksiltaan rajatummaksi.”

#### **4.4.6 Kustannussymmetria**

Edellä Harringtonin (2004) mukaan yritysten epävakaaat kustannukset (kiinteät ja muuttuvat) edesauttavat hintakartellin muodostamista, koska korkeampi kartellihinta voidaan perustella epästabiililla kustannustasolla. Ivaldin ym. mukaan puolestaan yritysten välinen kustannusepäsymmetria haittaa kartellin toimintaa. Jos kartellissa on sekä korkeat että matalat rajakustannukset omaavia yrityksiä, matalan kustannustason yritykset voivat vaatia matalampaa kartellihintaa ja tekninen tehokkuusvaatimus edellyttäisi niille myös suurempaa markkinaosuutta. Vaikka hinnasta vallitsisikin yksimielisyys, matalan kustannustason yrityksillä on suurempi kannustin poiketa kartellihinnasta, koska rangaistustoimenpiteet poikkeamisesta eli hintasota on kustannuksiltaan alhaisempi niille kuin korkeat rajakustannukset omaaville yrityksille. (Ivaldi ym. 2003.)

#### **4.4.7 Kysynnän vaihtelu**

Edellä Rotemberg ja Saloner (s.15) toivat esiin kysynnän vaihtelun vaikutukset kartelliin. Korkean kysynnän aikana saatu voitto kartellihinnasta poikkeamisesta voi ylittää tulevilla matalan kysynnän periodilla realisoituvan rangaistuksen (hintasodan) kustannukset. Kartellia on vaikeampi ylläpitää kysynnän kausivaihtelua omaavissa markkinaympäristöissä kuin satunnaisen kysynnänvaihtelun omaavilla markkinoilla (Ivaldi ym. 2003).

#### **4.4.8 Innovatiivisuus ja tuotedifferointi**

Hintakartellia on vaikeampi ylläpitää innovatiivisilla markkinoilla. Tällaisilla markkinoilla on olemassa todennäköinen riski, että joku yritys kaappaa markkinat kokonaan itselleen uuden tuotteen tai menettelytavan avulla. Kartellin jäsenet ennakoivat, että samalla todennäköisyydellä heidän markkina-asemansa on lyhytikäinen, jolloin houkutus kartellista poikkeamiseen kasvaa ja tulevan rangaistuksen painoarvo vähenee. Tuotedifferoinnilla puolestaan yritys saa kilpailuedun, joka on seuraamuksiltaan samantyyppinen kuin edellä mainittu kustannusepäsymmetria: suhteessa tuotteen hintaan sen tuotantokustannukset laskevat. (Ivaldi ym. 2003.)

### **5 Empiirinen tutkimus**

#### **5.1 Tausta**

Koska paljas kartelli on kielletty, taloustieteellinen tutkimus on keskittynyt äänettömän kartellin tunnusmerkistön etsimiseen. Selvää on, että yhtenevää, jokaiselle toimialalle sopiva tutkimusmetodia tai mallia on hyvin vaikea löytää. Saman toimialan markkinoilla on alueellisesti omat persoonalliset ominaispiirteensä ja jopa saman markkina-alueen sisällä on erilaisia markkinaympäristöjä. Teoriassa on mahdollista määrittää toimialalle mahdolliset tasapainot, myös kartellitasapainot, mutta vaikeaa määrittää vallitseva tasapaino. Vaikka äänettömän kartellin merkkejä löytyisikin, ei välttämättä ole varmaa, että se on olemassa, vaan on ainoastaan epäonnistuttu kilpailullisen tasapainon määrittämisessä. Teoreettisestihan toistetussa pelissä mikä tahansa hinta voi olla koordinoimattoman yhteistyön tulos. Sama päinvastoin: vaikka merkkejä kartellista ei löytyisikään, tutkija on ehkä vain epäonnistunut kartellitasapainon määrittämisessä. (Harrington 2004.) Samalla on muistettava, että äänettömän kartelli voi olla kielletty, mutta toisaalta kilpailuoikeudellisesti on aika vaikeaa vaatia yrityksiä olemaan maksimoimatta voittojaan eli ottamaan hinnoittelussa huomioon myös kilpailijoiden käyttäytymistä.

Edellä esitellyt klassiset analyysit peliteoriasta ja äänettömästä kartellista ovat olleet lukuisien tutkimusten perustana. Nimenomaan bensiinin vähittäismyyntimarkkinat ovat rakenteensa vuoksi olleet erityisen kiinnostuksen kohteena. Bensiinin vähittäismyyntimarkkinat sopivat rakenteensa puolesta hyvin toistetun pelin kentäksi: markkinoilla on suuri keskittyneisyysaste, homogeeninen tuote ja hintatiedot ovat päivittäin nähtävillä.

## 5.2 Empiirinen tutkimus bensiinin vähittäismyyntimarkkinoilta

Slade (1987) tutki hintasotajaksoa Vancouverissa 13:llä bensiinin vähittäismyyntiasemalla. Alue markkinaympäristönä oli hahmotettu toistetun pelin areenaksi. Varsin monipuolinen aineisto käsitti asemien päivittäiset hinnat, myyntivolyymin sekä kolmen eri bensiinilaadun kustannusrakenteen kolmen kuukauden hintasotajakson ajalta kesällä 1983. Kohteena olleella vilkkaasti liikennöidyllä Kingswayn alueella hinnoittelu oli ennen hintasotajaksoa yhtenevää ja hintasotajaksosta vallitsi yksimielisyys.

Aineiston perusteella Slade pystyi muodostamaan yritysten voittofunktiot ja edelleen laskemaan mahdollisten vaihtoehtoisten strategioiden aikaansaaman pay-offin. Erityisesti hän vertasi keskeytyviä rangaistusstrategioita jatkuviin reaktiofunktiostrategioihin. Reaktiofunktiostrategioissa yrityksen hintamuutokset ovat yhteydessä edellisen periodin kilpailijan hinnanmuutoksiin, keskeytyvissä strategioissa puolestaan hintasodat ovat jaksoittaisia paluita Nash-käytökseen.

Hintasotaperiodeilta kertyvä voitto oli olennaisesti pienempi kuin kerran pelatulla kartelliyhteistyöperiodilla. Se oli kuitenkin kaikille pelaajille voitollisempi kuin kilpailullisesti pelatun yhden periodin tuotto. (Slade 1987.)

Shepard ja Borenstein (1996) löysivät laajaan aineistoon perustuvassa tutkimuksessaan empiirisen vahvistuksen Rotembergin ja Salonerin teorialle tulevan periodin odotetun kartellivoiton vaikutuksesta hinnoitteluun. Tulokset tukivat äänettömän kartellin hinnoittelua.

Borensteinin ja Shepardin tutkimuksen aineisto kerättiin Yhdysvalloissa 43:stä kaupungista yli kuuden vuoden ajan. Aineisto käsitti bensiinin tukku- ja vähittäismyyntihinnat, raakaöljyn hinnan ja bensiinin kysynnän alueittain. Vähittäismyyntihinta oli otannassa mukana olevien itsepalveluasemien 87-oktaanisen bensiinin vähittäismyyntihinnan keskiarvo viikoittain kustakin kaupungista.

Ero vähittäismyyntihinnan ja sisäänostohinnan välillä oli pienempi kun oli odotettavissa kysynnän lasku seuraavalla periodilla verrattuna siihen jos kysynnän odotettiin nousevan. Todisteet äänettömän kartellin hinnoittelusta olivat merkittävän vahvoja koska nämä erot ennakoivat myös odotettavissa oleviin tuotantokustannusten (sisäänostohinnan) muutoksiin – erot olivat suurempia kun tukkuhintojen odotettiin laskevan seuraavalla periodilla kuin jos oli odotettavissa tukkuhintojen nousu. Markkinoilla oli havaittavissa dynaaminen hinnoittelukaava, joka tuki Rotembergin ja Salonerin mallin oletusta siitä, että yritykset kykenevät tekemään hienostuneita laskelmia saavuttaakseen korkeimman vakaan kartellihinnan. Sen sijaan muita mallin oletuksia (täydellinen informaatio, sitova kartellisäännöstö, ei hintasotia) ei voi soveltaa bensiinin vähittäismyyntimarkkinoille. Kokemuseräinen käytöskoordinointi kilpailija ja markkinaolosuhteet huomioiden voi tuottaa kuitenkin äänettömän kartellin dynaamisen hinnoittelukaavan . (Borenstein ja Shepard 1996).

Vaikka tulokset tukivat äänettömän kartellin hinnoittelua, ne eivät osoittaneet että yritykset kykenisivät asettamaan hintaa edes lähelle monopolitasoa. Äänettömän kartellin vaikutuksen vähäisyys em. hintaeroihin ja bensiinin kysynnän matala jousto sisäänostossa johtivat myös siihen, että vaikutus hyvinvointiin oli pieni. (Borenstein ja Shepard 1996).

Eckert ja West tutkivat Kanadassa 2002 Vancouverin bensiinin vähittäismyyntimarkkinoiden hintojen ennustettavuutta oletuksella, että markkinat ovat kilpailulliset. Hintatiedosto kerättiin kuluttajien vapaaehtoisesti ylläpitämältä internetsivustolta ajanjaksolta 1.3.2000–31.8.2000. Ekonometrisen mallin mukaan analysoidusta aineistosta ilmeni, että alueen asemilla oli suoranainen moodihinta, jonka ilmenemistodennäköisyyttä nosti läheisyys muihin asemiin, asemien keskittyminen

tiheästi alueittain ja moodihinnan "tuoreus", ts. yhtenevä hinta, oli asetettu vasta äskettäin. Itsenäisiä yrittäjiä alueella oli vähän, joten bensiinin toimittaja määräsi hinnan valtaosassa asemia. Moodihinnan asettamisen todennäköisyyttä laski aseman differoituminen: jos asemalla oli tarjolla muita palveluita, esim. autonpesu, bensiinin hinta oli alhaisempi kuin määritetty moodihinta.

Tulosten perusteella kilpailullinen malli täytyi hylätä. Kilpailullisessa mallissa hinta ei riipu sijainnista, kilpailijoiden läheisyydestä tai vähittäismyyjän ominaisuuksista.

Yhteistyötä tekemätön, epätäydellisen kilpailun malli ei näille markkinoille myöskään soveltunut, koska oli oletettavissa, että toisen aseman läheisyys *nostaa*

todennäköisyyttä, että asema hinnoittelee korkeamman moodihinnan mukaan.

Tutkimuksen tulokset tukivat eniten äänettömän kartellin hinnoittelukäytäntöä. (Eckert ja West 2003.)

Abrantes-Mez, Froeb, Geweke ja Taylor estimoivat 263 aseman hintatiedostoista Louisvillen bensiinin vähittäismyyntimarkkinoilla vuosina 1996–2002 tilastotieteelliset tunnusluvut, joiden johtaminen perustui paljastuneen pakastetun ahvenen tarjouskartellin osoittamaan tunnusmerkistöön. Esimerkkinä olleessa tapauksessa tarjouskartellin paljastuttua hinnan keskiarvo laski 16 % ja keskihajonta nousi yli 200 %. Tämän perusteella Abrantez-Mez ym. kehittivät varianssiseulonaksi kutsumansa testin paljastaakseen ei-kilpailulliset alueet tilastotieteellisillä tunnusluvuilla.

Tutkijat olettivat, että koko kaupungin alueen kattavan kartellin organisointi ja hallinta olisi kallista, mutta saattaisi olla jonkinasteista markkinavoimaa, joka pystyisi tekemään paikallisen kilpailun eliminoinnin mahdolliseksi. Varianssiseulonnan avulla mahdollinen kartelli ilmenisi ryhmänä toisiaan lähellä sijaitsevia asemia, joilla on alhaisempi hintavarianssi ja korkeammat hinnat suhteessa muihin asemiin kaupungissa.

Hintojen erilaisuus asemien välillä näytti määräytyvän liikenteen pääväylien ja bensiinin jakelijan perusteella pikemmin kuin naapuriasemien perusteella. Korkean hinnan keskiarvon omaavat asemat sijaitsivat pääväylien varrella eikä lähistöllä ollut kilpailijoita. Vain muutamalla lähekkäin sijaitsevalla asemalla oli hieman korkeammat hinnan keskiarvot, alhaisempi keskihajonta ja alhaisempi variaatiokerroin kuin



useimmilla ympäristön asemilla, mutta nämä erot eivät olleet riittävän suuria indikoidakseen kartellia esimerkkitapauksen perusteella. Pakastetun ahvenen tarjouskartellin romahtaessa siirryttäessä kilpailuun variaatiokerroin nousi lähes 4,5-kertaiseksi. Louisvillessa bensiinin hinnan variaatiokertoimen suurin arvo oli vain 1,5-kertainen verrattuna pienimpään arvoon. Tämän vuoksi tutkijat katsoivat, että muutokset eivät olleet riittävän suuria tukemaan kartellioletusta Louisvillen alueella vuosina 1996–2002. Joko markkinat olivat kilpailulliset tai testi ei onnistunut paljastamaan olemassa olevia kartellialueita. (Abrantes-Metz ym. 2005.)

### 5.3 Epätäydellinen informaatio

Phlips (1996) tuo esiin epätäydellisen informaation aiheuttamat ongelmat käytettäessä peliteoriaa äänettömän kartellin etsimiseen ja olemassaolon tutkimiseen käytännön tasolla. Jos voittofunktio ei ole tiedossa, systemaattista eroa kartelli- ja kilpailutasapainossa ei ole tarkasteltaessa hintojen reagointeja eksogeenisiin sokkeihin.

Phlipsin mukaan kartellitutkimuksessa on perusoletuksena se, että äänetön kartelli on korvannut avoimen kartellin. Tutkimus onkin keskittynyt yleisiin oligopolistisiin tilanteisiin, joita on joka toimialalla. Näille tilanteille on luonteenomaista strateginen keskinäinen riippuvuussuhde ja puhtaan kilpailullisen mallin puuttuminen. Oletetusta yhteistyöstä poikkeaminen mielletään kilpailulliseksi käyttäytymiseksi ja tämän poikkeamisen vaikeuttaminen informaatiota jakamalla tai todellisia rangaistuksia käyttämällä on käytännössä todiste äänettömästä kartellista. Ilman poikkeamista ja rangaistusta on vaikea erottaa äänetön kartelli strategisesti keskinäisestä riippuvuussuhteesta kuten oligopolistisesta kilpailusta.

Toimialojen käytös on ilmentymä toistetusta pelistä ja yleisen teorian perusteella on ymmärrettävissä, että kartellin tulos on mahdollinen ilman kilpailunvastaista menettelyä eikä yritysten tarvitse edes yrittää tehdä salaisia kirjallisia tai suullisia sopimuksia. Kilpailua edistävien tahojen huomion tulisikin kartellitodisteiden etsimisen sijaan

kiinnittyä markkinoiden tulokseen, jolla on enemmän tai vähemmän joko kilpailullinen tai kartellin luonne tasapainossa, joka saadaan aikaan ilman yhteistyötä. (Phlips 1996.)

Äänetön kartelli voidaan siis paljastaa voittofunktion avulla. Jotta voittofunktio voidaan muodostaa, täytyy olla relevanttia tietoa kysynnästä ja kustannusfunktioista. Tällöin kartellitutkijat ovat informatiivisesti alakynnessä, koska tiedot täytyy saada kartellisyytösten kohteena olevilta yrityksiltä. Lainsäädäntö velvoittaa yritykset tietojen luovutukseen, mutta tietojen luovutus voidaan tehdä ns. luovaa raportointia käyttäen. (Phlips 1996.)

## **5.4 Luova raportointi**

Liioittelemalla kysynnän määrää, kysyntäshokkeja ja kysynnän joustamattomuutta voidaan korkea hinta perustella uskottavasti. Kustannusfunktion viilaaminen onnistuu kustannustason liioittelulla ja kustannusshokkien aliraportoinnilla. Yritysten ja markkina-alueiden välistä epäsymmetriaa voidaan liioitella samoin kuin esim. kuljetuskustannusten suuruutta. Tarkkojen objektiivisten numeeristen arvojen puute voi vesittää koko todistelun. (Phlips 1996.)

Tilanteesta ja kartellisyytöksen luonteesta riippuen kartellin vasta-argumentointina voi olla sen osoittaminen, että hintayhtenevyys on ainoa mahdollinen vaihtoehto kuten täydellisillä markkinoilla. Tällaisessa tilanteessa kartellin on osoitettava, että kilpailijoilla on eri markkina-alueilla samat tuotantokustannukset ja esim. samat kuljetuskustannukset. (Phlips 1996.)

## **5.5 Kilpailullisen ja kartellitasapainon erottaminen**

Kilpailullinen ja kartellitasapaino voidaan erottaa täsmällisellä ekonometrisella lähestymistavalla kuten Slade edellä mainitussa tutkimuksessaan. On kuitenkin hyvin harvinaista, että tutkijoilla olisi käytettävissään yhtä laaja aineisto ja yhtä suotuisat olosuhteet (käynnissä oleva hintasota). Kritiikkiä voi kohdistaa varsinkin siihen, että

kustannuksiksi tutkimuksessa määriteltiin ainoastaan bensiinin sisäänostohinta.

Hintasota Sladen tutkimuksessa oli toimialan keino kerätä tietoa kysynnän tasosta kysyntäshokin jälkeen: kyseessä ei ollut rangaistusperiodi Philipsin mukaan. (Phlips 1996.)

Bertrandin–Edgeworthin hinnan asettavan duopolin pelistä on johdettu yksinkertainen testi, jolla kartellin olemassaolo voidaan todentaa (Osborne ja Pitchik 1987). Yritysten tuotantotasot ovat tiedossa ja erilaisen tuotantotason omaavat duopolistit eivät tee pelin ensimmäisellä kierroksella yhteistyötä. Toisella kierroksella duopolistit tekevät yhteistyötä. Jos kustannustaso on alle tietyn rajan, kartellitasapaino aiheuttaa toimialalla ylituotantoa siihen nähden, että kahden tuotantotason summa ylittää kokonaismyynnin, jolla saatiin aikaan monopolivoitto. Duopolit suunnittelevat tuotantotasonsa siten, ettei osaa niiden kapasiteetista käytetä tuotantoon. Tällaisessa tasapainossa voitot eivät vastaa potentiaalisia kapasiteetteja, joten voitto tuotantoyksikköä kohti vaihtelee kahden kilpailijan välillä. Pienemmän kapasiteetin yritys saa suuremman voiton tuotantoyksikköä kohti ja tämä voitto kasvaa suhteessa isomman yrityksen voittoon, kun niiden yhteiskapasiteetti kasvaa suhteessa markkinakysyntään. (Osborne ja Pitchik 1987.)

## **6 Kartellin tuotantotaso ja hinnoittelu**

### **6.1 Tuotantotaso**

Blair ja Romano (1989) kehittivät mielenkiintoisen testin kartellinjäsenten tunnistamiseksi. Kartellin muodostuessa sen jäsenet yleensä laskevat tuotantotasoaan. Kartellin jäsenten aggregoidun tarjonnan tulee vähentyä (Farrel ja Shapiro 1990) toisin kuin itsenäisten yritysten tarjonnan, kun yrityksillä on erilaiset kustannukset. Standardeissa oligopolimalleissa kartellin ulkopuoliset yritykset nostavat tuotantotasoaan ottaessaan hyödyn siitä, että kartelli vähentää tuotantoaan. Tuotantotasoaan laskeva yritys identifioituu siten kartellin jäseneksi ja tuotantotasoaan nostava yritys ei. (Harrington 2004.)

## 6.2 Hintayhtenevyys

Pelkkä hintayhtenevyys ei ole todiste kartellista. Philips viittaa Reesin tutkimukseen 1993, jolloin Rees tutki, oliko suoladuopoli korvannut eksplisiittisen kartellin äänettömällä kartellilla. Rees käytti yleisen teorian versiota osoittaakseen, ettei kummallakaan duopolistilla ollut intressiä poiketa yhtenevästä hinnoittelusta, kun huomioitiin realisoituva rangaistus. Koska myös täydellisesti kilpailevilla markkinoilla on vain yksi hinta eli hinnoitteluyhtenevyys, em. tutkimuksessa ilmennyt hinnoitteluyhtenevyys eksplisiittisen kartellin paljastumisen jälkeen ei voi olla yksistään todiste äänettömästä kartellista. Koska kilpailullisen Nash-tasapainon lopputulos on yhtenevä hinnoittelu, silloinkaan ei kukaan ole insentiiviä poiketa hinnoittelusta. (Philips 1996.)

Kun Philips käytti edellä mainittua Osbornen-Pitchikin testiä Reesin aineistoon, duopoli osoittautui kartelliksi. Molemmilla oli ylikapasiteettia ja pienemmän, British Salt -yhtiön voitto tuotantotasoa kohden oli suurempi kuin ICI Weston Pointin. Tutkitun jakson aikana (1980–1984), jolloin yhteenlaskettu tuotantotaso nousi, pienemmän British Salt -yhtiön voitto tuotantoyksikköä kohden nousi enemmän kuin vastaava luku suuremmalla ICI Weston Pointilla. (Philips 1996.)

## 7 Lainsäädännön vaikutus kilpailullisuuteen

Kartellilainsäädäntö on luonnollisestikin välttämätön, mutta liiallinen kilpailullisuuden edistäminen lainsäädännön keinoin voi epäonnistua tavoitteessaan täysin. Kiinnostava ja varoittava esimerkki on Wisconsinin bensiinin vähittäismyyntimarkkinoilta tehty tutkimus 1999, jossa Brannon ja Kelly tutkivat saalistushinnoittelun estävän lain vaikutusta markkinoihin. Osavaltio oli määrännyt bensiinille vähimmäishinnan, jotta turvattaisiin markkinavoima myös pienille ja itsenäisille bensiinin vähittäismyyjille suhteessa monikansallisiin yhtiöihin. Brannon ja Kelly huomasivat, että laki oli edesauttanut äänettömän kartellin muodostumista ja ylläpitämistä sekä kohottanut bensiinin hintaa verrokkeina oleviin markkina-alueisiin siinä määrin, että suorat, kuluttajille aiheutuneet kustannukset olivat vuositasolla 50–75 miljoonaa dollaria, joka

kuitenkin oli pääasiassa mennyt voittoina monikansallisille yrityksille. Lukuun ei sisältynyt vielä yleisten kuljetuskustannusten nousu koko alueella.

Brannon ja Kelly päättelivät äänettömän kartellin olemassaolon tutkimalla bensiinin hintatiedostoista hajonnan kahdella eri tavalla: ensiksikin mittaamalla niiden päivien lukumäärän, jolloin alueella ei ollut lainkaan hajontaa hinnoissa eli kaikki asemat asettivat saman hinnan, ja toiseksi he vertailivat alueiden välistä kokonaishajontaa. Äänettömän kartellin yksi tunnusmerkeistä on hintatiedoston alhainen hajonta. Edelleen tutkimuksessa jäi kyseenalaiseksi kustannusrakenteen vaikutus hintoihin eri alueilla, koska tätä tietoa ei ollut. Alueet oli kuitenkin pyritty valitsemaan siten, että ne olivat rakenteeltaan mahdollisimman homogeeniset. Laki ei myöskään edistänyt uusien yrittäjien tuloa alueelle: verrokkialueilla oli asukasmäärään nähden enemmän bensiinin vähittäismyyntiasemia kuin Wisconsinin alueella.

## **8 Suomalainen tutkimus bensiinimarkkinoista**

### **8.1 Yleistä**

Kotimainen tutkimus hintakartelleista on varsin vähäistä. Kilpailuviraston tekemien tutkimusten lisäksi mainittava on Leppämäen, Puhakan, Saajon ja Tiaisen tutkimus Rovaniemen bensiinimarkkinoiden hintasodasta vuonna 1992. Tutkimus tarkasteli polveikkaan kysyntäkäyrän teorian soveltuvuutta Rovaniemen bensiinimarkkinoiden hintasotaan kyseisenä vuonna. Polveikkaassa kysyntäkäyrässä "polvi" selittyy sillä, että yritysten oletetaan seuraavan kilpailijoidensa hinnanalennuksia, muttei niiden korotuksia. Kyseisen tutkimuksen tulokset viittasivat siihen, että markkinoilla havaittavat hintasodat voivat olla seurausta yritysten normaalista kilpailusta eikä hintasotien syttyminen edellytä mitään taloudellista rakennemuutosta kuten negatiivista kysyntäsokkia, vaan on osa normaalia markkinoilla havaittavan hintakilpailun dynamiikkaa. Tutkimuksen empiirinen osa tuki teoriaa polveikkaasta kysyntäkäyrästä. Tutkijat eivät johtopäätöksissään ottaneet kantaa kartellin olemassaoloon Rovaniemen bensiinimarkkinoilla, joskin osa tutkimusajanjakson yhtenevän hinnoittelun

dynamiikasta osoittaa, että jostain syystä yritysten on ollut helppo saavuttaa yhteisymmärrys markkinoiden yhteisestä hinnasta.

Edellä mainitun tutkimuksen lisäksi bensiinimarkkinoiden hintatiedostoista on tehty kaksi gradua: Turun yliopiston taloustieteen laitoksella 1997 tehty gradu Turun bensiinin vähittäismyyntimarkkinoista (Toivanen, Sami: Oligopoli bensiinimarkkinoilla) sekä Veli-Pekka Saajon kansantaloustieteen gradu Lapin yliopiston yhteiskuntatieteen tiedekunnassa Rovaniemen hintasodista (Saajo, Veli-Pekka: Rovaniemen markkinoilla - tutkimus bensiinimarkkinoiden hintasodista vuosina 1992–1994).

Saajo tutki gradussaan hintasotajaksoja 1992–1994 Rovaniemen bensiinimarkkinoilla. Viitteitä implisiittisestä eli äänettömästä kartellista antoivat varsinkin hintasotien aikana tapahtuneet yhtäaikaiset hintojen nostot, joita kukaan yrittäjistä ei ilmoittanut haastatteluissa seuraavansa. Ilmiötä oli vaikea selittää muulla kuin jonkinasteisella yhteistyöllä.

## **8.2 Bensiinin vähittäismyyntihinnan yhteys raakaöljyn hintaan**

Kilpailuvirasto on toimenpidepyynnön perusteella selvittänyt polttonesteiden vähittäismyyntihintojen hinnantarkistusten yhteyden raakaöljyn hinnanmuutoksiin. Kilpailuviraston selvityksen mukaan selvitysajankohtana vuosina 1997–2001 silloinen Fortum (öljyliiketoiminta siirtyi 1.5.2004 Neste Oilille), jolta suomalaiset jakeluyhtiöt pääosin ostavat ketjuunsa kuuluvilla huoltoasemilla myytävän bensiinin ja dieselin, käytti polttoaineen hinnoittelussa ns. hintaputkea. Tällä tarkoitetaan sitä, että Fortumin jalostamomyynnin hinta lasketaan uudelleen aina, kun bensiinin ja dieselöljyn, eikä niinkään raakaöljyn, maailmanmarkkinanoteeraus ylittää tietyinä määrinä peräkkäisiä päiviä määritellyt toleranssirajat. Pitkäaikaisissa jalostamotoimituksissa toimitusehtoja ja -hintoja ohjaavat ainoastaan PLATT’S-noteeraukset ja USD-kurssi (1997–2001), joita molempia seurattiin päivittäin.

Jalostamomyynnin hinnat muuttuvat automaattisesti ja kaavamaisesti aina, kun PLATT'S-noteeraus ulottuu esim. puolen sentin vaihteluvälin ulkopuolelle. Käytännössä hinnat muuttuivat tarkasteluajanjaksona keskimäärin joka toinen viikko.

Öljy-yhtiöiden tukkuhinnat muuttuivat vuosina 1997–2001 johdonmukaisesti em. polttonesteiden maailmanmarkkinahintojen muuttuessa. Kilpailuviraston selvityksen mukaan Fortumin hinnoittelu oli kyseisenä tarkasteluajanjaksona maltillista, ts. hinnanmuutokset olivat perustuneet kansainvälisiin PLATT'S-noteerauksiin. Näin ollen polttonesteiden hinnan määräytyminen ei ole suoraan riippuvainen raakaöljyn hinnasta, vaan polttonesteiden vähittäishintojen muutokset ovat johtuneet dieselin ja bensiinin maailmanmarkkinahintojen muutoksista, joita on seurattu kansainvälisillä PLATT'S-noteerauksilla. (Kilpailuviraston selvityksiä 2003.)

Uutta toimenpidepyyntöä asiasta ei ole esitetty, joten oletus on, että tilanne ei ratkaisevasti ole muuttunut. Polttonesteiden hinnanmuutokset perustuvat oletuksen mukaan edelleen PLATT'S-noteerauksiin herkästi ylireagoivilla polttonesteiden maailmanmarkkinoilla.

## **9 Bensiinin vähittäismyyntimarkkinat pääkaupunkiseudulla**

### **9.1 Aineisto**

Oman tutkimuksen aineisto on saatu kuluttajajyödyllisen Tankkaus.com - nettisivuston ylläpitäjiltä (Sauli Karhu ja Mikko Tuominen). Hintatiedosto sisältää 95E-bensiinin päivittäiset hintatiedot Helsingin, Espoon ja Vantaan bensiinin vähittäismyyntiasemilta aikasarjoina ajalla 1.8.2004 – 30.6.2005. Hintatiedot on kerätty kuluttajien ilmoittamien päivittäisten havaintojen perusteella. Vapaaehtoisen luonteensa vuoksi tiedosto on osin puutteellista; osalta asemista puuttuu suurin osa havainnoista tai se on niin hajanaista, ettei aseman hintatiedoston aikasarjaa voi imputoinnillakaan eli puuttuvan arvon korvaamisella saada riittävän yhtenäiseksi. Testauskelpoisia, joskin vaihtelevan pituisia

hintatiedostoja oli kuitenkin Espoosta 39:lta asemalta, Helsingistä 49:ltä asemalta ja Vantaalta 28:lta, yhteensä 116 asemalta, joista puolet (58) automaatti- eli kylmäasemia.

## 9.2 Bensiinin vähittäiskauppa 2004

Tutkimusajankohtana bensiinin vähittäismyynti jakaantui pääasiassa kahdeksan öljy- tai markkinointiyhtiön välille. Markkinaosuudet kunkin öljy-yhtiön kohdalla on saatu Öljyalan Keskusliitosta (entinen Öljy- ja kaasualan keskusliitto).

Vuonna 2004 suurin markkinaosuus bensiinin vähittäismyynnistä oli Neste Oil Oyj:llä, 27,6 %. Vuonna 2010 markkinaosuus oli 24,9 %. Nesteen asemat jakaantuivat vuonna 2004 liikenneasemiin ja A24-automaattiasemiin. A24-asemat ovat nykyään Neste Oil Express tai Neste Oil -automaattiasemia ([www.neste.fi](http://www.neste.fi)). Tutkimuksessa on mukana Nesteen asemia kaikkiaan 37, joista 18 A24-automaattiasemia.

Kansainvälisen öljy-yhtiön Shellin asemat käsittivät vuonna 2004 liikenneasemia ja Shell Express-automaattiasemia. Osa asemista oli Shellin ja osa itsenäisten huoltamoyrittäjien omistuksessa. Markkinaosuus bensiinin vähittäismyynnistä Suomessa oli 14,9 %, vuonna 2010 13,2 % (30.11.2010 asti Shell).

Pääkaupunkiseudulta aineistossa oli mukana 17 Shellin asemaa, joista 3 Shell Express-automaattiasemia. Lokakuussa 2010 St1 Energy osti Shellin huoltamot Suomessa ja Ruotsissa (Kauppalehti 27.10.2010).

Teboil on OAO Lukoilin omistama öljy-yhtiö, jonka asemakanta käsittää sekä liikenneasemia että automaattiasemia, joista osa Teboil Express-automaattiasemia ([www.teboil.fi](http://www.teboil.fi)). Vuonna 2004 markkinaosuus oli 14,8 % ja vuonna 2010 18,1 %. Aineistossa on mukana 11 Teboil-asemaa, joista 3 automaattiasemia.

Jet-ketjun asemat olivat yhdysvaltalaisen öljy-yhtiön Conoco Phillips Finland Oy:n omistamia automaattiasemia. OAO Lukoil osti Jet-asemaketjut kuudessa Euroopan maassa. Näin ollen Suomen Jet-asemat siirtyivät 1.5.2007 Lukoilin omistaman Teboilin



omistukseen ja niistä tuli Teboil Express- asemia.(Taloussanomat 11.12.2006.) Jet-  
asemien markkinaosuus bensiininmyynnissä vuonna 2004 oli 5,4 %.

Esso on Exxon Mobil Holding Norway AS:n kokonaan omistama suomalainen  
tytäryhtiö. Joulukuussa 2006 Suomen Esson osakekanta siirtyi SOK:n omistukseen,  
jonka jälkeen SOK myi osan Esson toiminnoista edelleen St1:n taustayhtiö Keele  
Oy:lle. Kaupan seurauksena Esso-asemat muuttuivat St1- ja ABC-ketjun asemiksi.  
(Kilpailuvirasto; Dnro 1112/81/2006.) Esson markkinaosuus bensiininmyynnistä  
vuonna 2004 oli 12,0 %.

ABC on S-ryhmän omistama polttonestekauppaa ja liikennemyymälätoimintaa  
harjoittava, öljy-yhtiöistä riippumaton jakeluketju, joka muodostuu  
liikennemyymälöistä ja automaattiasemista. Automaattiasemat sijaitsevat pääasiassa  
Prismojen, kauppakeskusten ja S-Market - liikkeiden yhteydessä. (Kilpailuvirasto; Dnro  
1049/67/2002.) Vuonna 2004 ABC-ketjun markkinaosuus bensiininmyynnistä oli 12,0  
%; vuonna 2010 se oli kirinyt Nesteenkin edelle ja omasi suurimman markkinaosuuden,  
27,6 %.

SEO (Suomalainen Energiaosuuskunta) on yksityisten yrittäjien omistama öljy-yhtiö,  
jonka polttonesteet tulevat Neste Oililta. Ketjulla on sekä liikenneasemia että  
automaattiasemia([www.seo.fi](http://www.seo.fi)). SEO:n markkinaosuus bensiinin vähittäismyynnistä  
vuonna 2004 oli 3,4 % ja vuonna 2010 2,7 %.

St1 on suomalainen energiayhtiö, jossa määräysvaltaa käyttää Keele Oy:n omistama St1  
Holding Oy. Keele Oy:n omistaa kokonaan yksityishenkilö Mika Anttonen. Suomessa  
St1-ketjuun kuuluu 386 asemaa, joista osa on St1:n ja osa itsenäisten yrittäjien  
omistuksessa. (Kilpailuvirasto; Dnro 883/14.00.10/2010.) St1:n markkinaosuus  
bensiinin vähittäismyynnistä vuonna 2004 oli 9,9 % ja vuonna 2010 13,5 %. Aineistossa  
on mukana yksi Pisara-automaattiasema, josta ei valitettavasti enää löytynyt muuta  
tietoa kuin se, että se on nykyään St1-automaattiasema.

### 9.3 Tutkimussuunnitelman perusta ja oletukset

Bensiinin hintamarkkinoita on empiriassa tutkittu lukuisin eri menetelmin, joten ideapohja oli monipuolinen. Lähtökohtaisesti voitaneen olettaa, etteivät bensiinin vähittäismyyntimarkkinat eroa perusominaisuuksiltaan maittain olennaisesti. Ensimmäinen tehtävä on kuitenkin aina määrittää, mitä lähdetään etsimään ja millaisilla oletuksilla.

Pelkkään hintatiedostoon perustuva tutkimus on esim. edellä mainittu Abrantes-Metz ym. (s.28) kehittämä varianssiseulonta, jota tutkijat kokeilivat myös bensiinin vähittäismyyntimarkkinoille. Tutkimuksen tarkoituksena oli etsiä alueita, joiden asemilla oli alhaisempi hintavarianssi verrattuna muihin ympäristön asemakohtaisiin hintavariansseihin. Tavoitteena oli siis tutkia, löytyykö alueelta yksi kartellin tunnusmerkki, alhainen hintavarianssi.

Hintatiedoston varianssiin ja keskiarvoon perustuvilla testauksilla on teoreettinen ja empiirinen perusta, kuten kappaleesta 4.3 voi nähdä. Jakaumien keskiarvoa koskevia päätelmiä voidaan tehdä t-testin avulla ja riippumattomien otosten varianssianalyysia voidaan pitää riippumattomien otosten t-testin yleistyksenä tilanteisiin, jossa vertailtavia jakaumia on enemmän kuin yksi. Varianssianalyysi tarkastelee muuttujissa havaittavaa hajontaa eli varianssia, ja testin avulla voidaan selvittää, poikkeavatko kahden tai useamman muuttujan keskiarvot toisistaan tilastollisesti merkitsevästi.

Varianssianalyysin nollahypoteesin mukaan keskiarvot eivät poikkea populaatiossa merkitsevästi toisistaan, eli  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$  kun estimaattina käytetään otoskeskiarvoja  $\bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \bar{x}_3 = \dots = \bar{x}_k$ . (Nummenmaa 2009.)

Kilpailuviraston päätöksessä (Dnro 1112/81/2006, 17.1.2007) öljy-yhtiön omistaja Anttonen toteaa hakemuksensa perusteluissa, että ”bensiinin ja dieselin ostajien asiakasuskollisuus on erittäin alhainen. Lisäksi tuote on homogeeninen. Näin ollen ostopäätökseen vaikuttaa siten lähes yksinomaan kulloinenkin hinta”. Tästä voitaneen varsin vakuuttavasti tehdä johtopäätös, että siten bensiinin hinnoitteluun vaikuttaa väistämättä mitä suurimmassa määrin kilpailijan hinnoittelu. Toisin sanoen, eri asemien

bensiinin hinnat ovat riippuvaisia toisistaan. Rajanveto siitä, milloin on kyseessä yksi kartellin tunnusmerkeistä, yhtenevä hinnoittelu vai jokin kilpailullisten markkinoiden muoto, jossa kilpailijat seurailevat toistensa hintoja, on ratkaistava markkinoilta ja yrityksiltä hankitun lisäinformaation perustella, kuten oli toimittu edellä mainitussa Wood pulp-tapauksessa (s.20).

Riippuvuus tai yhteys kahden otoksen välillä voidaan myös testata laskemalla Pearsonin korrelaatiokertoimet. Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokerroin ei kerro muuta kuin mahdollisesti olemassa olevan yhteyden voimakkuuden ja lähellä  $\pm 1$  olevat korrelaatiokertoimen arvot ovat selkeitä osoituksia yhteyden olemassa olost.

Tulosteena alla on esimerkki yhden teoreettisen kilpailualueen, Vantaan Rajatorpan, asemien bensiinin päivittäisten hintojen välisistä korrelaatiokertoimista. Asemia on neljä; St1, Neste, Shell ja A24. Korrelaatiomatriisissa asemien nimien perässä on kylmäaseman kyseessä ollessa K ja nimen perässä asematunniste. Otoskoko (päivät, joilla kaikilta asemilta hintatieto) oli 154.

**TAULUKKO 1. Rajatorpan asemien väliset korrelaatiokertoimet**

		St1K10	Neste108	Shell649	A24K31
St1K10	Pearson Correlation	1	,817**	,913**	,903**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000
	N	178	160	156	156
Neste108	Pearson Correlation	,817**	1	,846**	,851**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000
	N	160	178	159	159
Shell649	Pearson Correlation	,913**	,846**	1	,893**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000
	N	156	159	162	159
A24K31	Pearson Correlation	,903**	,851**	,893**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	
	N	156	159	159	167

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Jätetään tarkastelusta pois Nesteen ja sen oman kylmäaseman A24:n väliset kertoimet ja kiinnitetään huomio muihin asemien välisiin arvoihin. Korrelaatiokertoimen arvot eri asemien välillä ovat 0,817 – 0,913 merkitsevyystasolla  $p < 0,01$ . Kyseessä on siis voimakas lineaarinen yhteys asemien välillä joten riippuvuusoletus on varsin perusteltu. Todettakoon jo tässä yhteydessä, että tämän kyseisen alueen asemien välillä oli

jäljempänä selostetussa hinnoittelun yhtenevyyden testauksessa tilastollisesti merkitsevä ero. Toisin sanoen, huolimatta korrelaatiokertoimen suurista arvoista hinnoittelu ei ollut tällä alueella yhteneväistä; ero oli pieni mutta tilastollisesti merkitsevä.

Riippuvuusoletus on perusteltu ja testiasetelmaksi valikoitui näin ollen verrannollisten parien t-testin yleistys eli toistettujen mittausten varianssianalyysi. Tämän avulla voidaan selvittää, onko asemien välillä tilastollisesti merkitsevä hinnoitteluyhtenevyys, joka on yksi kartellin tunnusmerkeistä. On korostettava edelleen, että pelkkä tilastollisesti merkitsevä hinnoitteluyhtenevyys ei *yksin* ole todiste kartellista, mutta varsin selkeä signaali lisätutkimuksen tarpeelle.

## 9.4 Tilastollinen testaus

Aineisto on paneelidata, jossa muuttujana päivittäin asemakohtaisesti vaihteleva hinta. Otos on asemakohtainen aikasarja bensiinin päivittäisestä litrahinnasta. Koska oletuksena edellä kerrotun perusteella on se, että asemien hinnoittelu on yhteydessä kilpailijoiden hinnoitteluun, otokset oletetaan riippuviksi. Lisäksi oletuksena se, että muuttuja eli hinta on normaalijakautunut ja mitattu vähintään välimatka-asteikolla. Kahden riippuvan otoksen keskiarvojen vertailu tehdään toistomittauksina verrannollisten parien t-testillä, jossa nollahypoteesina on se, että kahden muuttujan keskiarvot ovat samansuuruiset. Vaihtoehtoinen hypoteesi on, että keskiarvot ovat erisuuruiset. T-testistä saadut p-arvot ilmaisevat nollahypoteesin hylkäysvirheen todennäköisyyden. Toistettujen mittausten varianssianalyysi on myös riippumattomien otosten varianssianalyysin yleistys tilanteisiin, joissa riippuvan muuttujan arvoja on mitattu useita kertoja samoilta tutkittavilta. (Nummenmaa 2009.)

Tilastotieteellisesti käytetyin kriittinen kriteeri p-arvolle on merkitsevyystaso 0,05. P-arvon alittaessa tämän tason, nollahypoteesi hylätään ja vaihtoehtoinen hypoteesi (keskiarvojen välillä on tilastollisesti merkitsevä ero) on väärä 5 %:n todennäköisyydellä. Mitä lähempänä p-arvo on ykköstä, sitä suuremmalla

todennäköisyydellä nollahypoteesi on asetettu oikein. Jos p-arvo taas on lähellä nollaa, vaihtoehtoinen hypoteesi on erittäin todennäköisesti oikea.

Toistomittauksesta edellyttää, että toistojen eli asemien hintojen keskihajonnat ovat yhtäsuuret. Tulostuvien keskihajontojen perusteella tämä ns. homogeenisuusoletus ei täysin pidä mutta erot ovat pieniä. Koska testi on kohtuullisen robusti, pienet poikkeamat oletuksista eivät tee sitä epäluotettavaksi. Toistomittausasetelmassa kiinnostuksen kohteena on se, kuinka suuria havaintoparien eli kahden aseman välisen päivittäisen hinnan erotukset keskimäärin ovat. Tarkasteltavana onkin itse asiassa havaintoparien erotusten jakauma. (Nummenmaa 2009.)

Toistomittausasetelmassa t-testi lasketaan siten, että ensin muodostetaan erotusmuuttuja  $D$ , joka siis ilmoittaa, kuinka suuri on kahden aseman päivittäishinnan erotus. Tämän jälkeen lasketaan erotusmuuttujan hajonta  $s_D$  ja keskiarvo  $\bar{D}$ , ja tämän avulla edelleen saamme keskiarvon keskivirheen erotusmuuttujalle. Täten toistettujen mittausten t-testisuure on

$$(7) \quad t = \frac{\bar{D} - \mu_D}{\frac{s_D}{\sqrt{n}}}.$$

Erotusmuuttujan keskiarvoa populaatiossa  $\mu_D$  ei yleensä eikä tässäkään testimenettelyssä tarvitse tuntea, koska useimmiten ollaan kiinnostuneita ainoastaan siitä, onko erotus nolla vai jotain muuta. Oletus siis on, että  $\mu_D = 0$ . (Nummenmaa 2009.)

## 9.5 Aineiston esikäsittely

Asemakohtaiset aikasarjat bensiinin päivittäishinnoista oli koottu Tankkaus.com-sivustolle kuluttajien vapaaehtoisvoimin, joten kaikissa aikasarjoissa oli satunnaista katoa. Viikkojen mittaiset toistuvat yhtäjaksoiset katkot aikasarjassa aiheuttivat jo niin systemaattisen aineistokadon, että jätin kyseisen aseman kokonaan pois aineistosta. Jäljelle jääneiden asemien aikasarjoissa oli satunnaisia 1-7 päivän katkoja

hintatiedoissa, jolloin hotdec-imputointi vaikutti parhaalta menetelmältä.

Vaihtoehtoinen tapa aineistokadon käsittelyyn on regressoida puuttuvat arvot AR(p)-mallinnuksella asemakohtaisesti. Tutkimuskäytössä on yleisesti myös vaativa mutta erinomainen Markov Chain Monte Carlo-menetelmä.

Regressioimputointi 116 asemalle vaikutti työläältä pelkäksi esikäsittelyksi, samoin MCMC-menetelmä. Hotdeck-imputoinnissa periaatteena on korvata puuttuva havainto lähimmällä aidolla havainnolla. Puuttuvien arvojen korvaaminen esimerkiksi aikasarjan aidolla keskiarvolla ei vaikuta otoksen keskiarvoon, mutta aliestimoi varianssin. Kuten edellä on useampaankin kertaan todettu, yksi kartellin tunnusmerkeistä on kilpailullista mallia matalampi hintavarianssi. Huolimatta siitä, että analysoitavana ei ollutkaan tässä tutkimuksessa hintavarianssien taso vaan niiden yhtäsuuruus, on kuitenkin syytä välttää imputointimenetelmiä, jotka vaikuttavat näin voimakkaasti keskeiseen analyysikohteeseen.

Tätä aineistoa käsitellessä SPSS:ssä ei vielä ollut imputointitoimintoa, joten puuttuvat arvot täytyi lisätä ”käsipelillä” Excel-taulukoissa aikasarjoihin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että puuttuva hintatieto korvataan edellisen päivän hinnalla. Samalla periaatteella toimii SPSS:n imputointitoiminto. Kovin pitkiä jaksoja näin ei voi korvata ilman että se vaikuttaisi voimakkaasti varianssiin. Asetin ylärajaksi seitsemän peräkkäistä päivää, joiden puuttuvan hintatiedon korvasin viimeisimmällä aidolla havainnolla. Muutamalla asemalla Espoossa oli muuten ehjässä aikasarjassa yksi 7–12 päivän jakso, jossa imputointi täytyi tehdä puuttuvien arvojen kohdalla osin viimeisellä havaitulla arvolla ja osin ”peruuttamalla” seuraavaa havaittua arvoa taaksepäin. Näin aikasarja sai siihen kuuluvaa varianssia lisää. Onneksi näin pitkiä aukkoja oli lähinnä vain joidenkin Espoon asemien kohdalla. Jos asemalta oli useita eri hintahavaintoja samalta päivältä, päiväkohtaiseksi hinnaksi tuli keskiarvo havaituista hinnoista. Lisäksi vertasin lähimpänä toisiaan sijaitsevien saman ketjun asemien aikasarjoja keskenään. Usein hinnat ja hinnanmuutokset olivat lähes identtisiä, jolloin toisen aseman puuttuvia arvoja voitiin paikata samoin hinnoittelevan saman ketjun aseman arvoilla.

Bensiinin vähittäismyyntimarkkinoilla kuluttajien käytössä on lukuisa määrä eri alennus- tai bonuskortteja, joiden vaikutus hintaan lienee korttikohtaisesti suunnilleen sama. Korttien vaikutusta ei tässä tutkimuksessa siis huomioida erikseen vaan bensiinin litrahinta käsitellään alkuperäisenä.

Kaikki asemat sijaitsevat maantieteellisesti suhteellisen lähellä toisiaan, joten merkittäviä eroja kuljetuskustannuksissa tukkumyyjältä vähittäismyyjälle ei ole. Ilmeistä on kylmäaseman ja ns. miehitetyn eli liikenneaseman kokonaiskustannustason ero, mutta kyseisten kustannustasojen suuruusluokkaa ei ollut mahdollista kiistattomasti ja täsmällisesti saatavilla muuttujaksi.

## 9.6 Teoreettiset kilpailualueet

Kilpailuviraston selvityksen mukaan yksityisautoilijat vaihtavat huoltoasemaa hintatilanteen mukaan säteeltään 2-30 km:n suuruisella alueella ja pääteiden varsilla markkina-alue voi olla tien kulkusuunnan mukaan jopa yli 100 km. Tämän alueen sisällä reagoidaan helposti vähittäishintojen muutoksiin ostopaikkaa vaihtamalla, jos edullisimmin hinnoiteltu tuote on saavutettavissa kohtuullisin etsintäkustannuksin. (Kilpailuviraston päätös; Dnro 559/61/2000.)

Pääkaupunkiseudulla tieverkosto on tiheä, mutta liikenteen ruuhkaisuus rajoittaa realistista etsintäaluetta. Kartalle merkityistä asemista oli luonnollisten liikenneyhteyksien perusteella hahmoteltavissa kilpailualueet, joiden sisällä olevilla asemilla oli todennäköisesti kaikkein suurin vaikutus toisiinsa. Kaikki testauksessa mukana olevat asemat jaoteltuina teoreettisiin kilpailualueisiin on lueteltu liitteessä 1. Kilpailualueet on numeroitu kaupunkikohtaisesti ja asematunnistenumeron perässä on aseman nimi, osoite ja aseman testausajalta laskettu keskiarvo, jolloin alueen asemat ovat keskenään vertailukelpoisia. Lisäksi on ilmoitettu testauspäivien lukumäärä N, jolloin kaikilta asemilta oli hintahavainto.

Testin heikkous on se, että se huomioi vain ne päivät, jolloin kaikilta alueen asemilta oli hintahavainto ja se käyttää vain näitä päiviä myös parivertailuissa, vaikka siinä

asetelmassa voisi olla käytettävissä huomattavasti pidempiäkin aikasarjoja. Kun kyseessä on tällainen aineisto, jossa on ajoittain mittavaakin aineistokatoa ja aikasarjat ovat eri ajanjaksoilta, testaukseen valikoituu lopulta varsin lyhyt ajanjakso. Kuitenkin lyhinkin testausjakso oli 33 päivää, ja useimmat yli 100 päivää. Vaikka havaintojen lukumäärän kasvaminen parantaakin merkitsevyystasoa, 30 päivää katsotaan jo riittäväksi havaintomääräksi, jotta populaatiota koskevia oletuksia voidaan tehdä.

## 9.7 Testaustulokset

Koska kaikkien kilpailualueiden tulosteiden liittäminen mukaan kasvattaisi tutkielman sivumäärän kohtuuttomaksi, liitteessä 2 on esimerkkinä Olarin kilpailualueen tuloste. Liitteessä on keskeisten tunnuslukujen ja tulosten analysointi tummennetulla kursiivilla. Analysoinnin lähteenä on käytetty Nummenmaata (2009). Liitteessä 3 on kartta asemien sijoittumisesta alueelle. Valitettavasti A4-kokoiseen karttaan ei muuta asematunnistetta mahdu kuin hinnoitteluyhtenevyyden tai ei-yhtenevyyden osoittava symboli, mutta tämänkin kartan perusteella voi päätellä, etteivät otoksessa mukana olevat yhtenevästi hinnoittelevat asemat sijoitu alueellisesti erityisen keskittyneesti. Sijoittuminen on jakautunut pikemminkin varsin tasaisesti. Kartasta ilmenee myös aineistokadon merkitys: keskeisen pääväylän, Hämeenlinnanväylän ympäristö on jäänyt lähes kokonaan analyysistä pois.

Seuraavaksi on lueteltu tulokset alueilta, joilla sijaitsevien asemien väliltä löytyi hinnoitteluyhtenevyyksiä. Kilpailualueilla, joita ei tässä ole mainittu, oli asemien välisessä hinnoittelussa tilastollisesti merkitsevä ero eli nollahypoteesi hylättiin. Asemat on raportoitaessa järjestetty testausjakson ajalta lasketun keskiarvon mukaiseen suuruusjärjestykseen. Otokoko  $N$  on testauspäivien lukumäärä.



### 9.7.1 Espoo

2. Espoonlahti N = 285

JetK562	1,14254
TeboilK419	1,14755
<b>Esso207</b>	<b>1,15782</b>
<b>A24K582</b>	<b>1,16088</b>
Neste583	1,17688
Teboil206	1,20296

Nollahypoteesi jäävoimaan asemien Esso207 ja A24K582 välillä merkitsevyystasolla  $p = 0,361$ ; asemien hinnoittelu on yhtenevää. Muiden asemien hinnoittelu eroaa alueen toisista asemista tilastollisesti merkitsevästi ja nollahypoteesi hylätään ( $p = 0,000$ ). Kun yhtenevyys löytyy kylmäaseman ja liikenneaseman väliltä, kuten tässä tapauksessa, selitys voi olla se, että liikenneasema seurailee kylmäaseman hintoja. Tässä seurattavaksi on valittu alueen kallein kylmäasema.

3. Nihtisilta N = 60

<b>ShellExpK29</b>	<b>1,15168</b>
<b>Ysi5K824</b>	<b>1,15354</b>
ABCK1824	1,17121
A24K481	1,17193
Neste795	1,1972

Asemat Ysi5K824 ja Shell ExpressK29 hinnoittelevat yhtenevästi. Nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 0,937$ . Asemat ABC(K)1824 ja A24K481 hinnoittelevat yhtenevästi ja nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 1,00$ . Tällaisille pareittaisille yhtenevyyksille on vaikea löytää mitään kilpailullista selitysteoriaa. Huolimatta pienestä otoskoosta p-arvot ovat vakuuttavia.

## 4. Olari N = 54

<i>St1K413</i>	1,11612
<i>JetK563</i>	1,11947
<b>Teboil584</b>	<b>1,13048</b>
<b>Shell2</b>	<b>1,1308</b>
<b>Esso491</b>	<b>1,13264</b>
A24K693	1,14038
Neste478	1,14646
Neste412	1,154

Asemat Shell2, Teboil584 ja Esso491 hinnoittelevat yhtenevästi. Nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 0,996$  ja  $p = 1,00$  (post hoc-testin parivertailujen p-arvot). Lisäksi myös asemien JetK563 ja St1K413 välillä on hinnoitteluyhtenevyys; nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 0,654$ . Kolme liikenneasemaa hinnoittelee yhtenevästi ja halvemmin kuin kallein kylmäasema.

## 5. Leppävaara ja Mäkkylä N = 66

<b>St1K432</b>	<b>1,16165</b>
<b>JetK431</b>	<b>1,16288</b>
<b>JetK564</b>	<b>1,16555</b>
Esso487	1,17176
Shell554	1,18089
Shell565	1,18567

Jet-asemien ja St1K432:n välillä on hinnoitteluyhtenevyys. JetK431:n ja St1K432:n välillä nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 1,00$ . Toisen aseman, JetK564:n ja St1K432:n välillä hinnoittelu on yhtenevää merkitsevyystasolla  $p = 0,209$ . Kylmäasemien keskihintojen ero halvimpaan liikenneasemaan on pieni mutta riittävä vaikuttaakseen kuluttajan päätökseen.

10. Espoon keskus

N = 119

<b>JetK457</b>	<b>1,15659</b>
<b>Ysi5K1820</b>	<b>1,1595</b>

Alueen kahden aseman hinnoittelussa ei eroa; nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 0,199$ . Liikenneyhteyksiltään keskeisellä alueella ainoat (testatut) asemat ovat keskenään yhtenevästi hinnoittelevia kylmäasemia. Todennäköisesti suurempi otoskoko olisi kasvattanut myös p-arvoa.

### 9.7.2 Helsinki

2. Kallio

N = 134

<b>ShellK16</b>	<b>1,1562</b>
<b>St1K463</b>	<b>1,16155</b>

Alueelle sijoittuvien kylmäasemien hinnoittelussa ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa joten nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 0,134$ .

4. Laakso

N = 81

<b>A24K2020</b>	<b>1,20161</b>
<b>Shell655</b>	<b>1,20306</b>
Neste654	1,2148

Pääkaupunkiseudun kallein bensiini löytyi tältä alueelta, joskin otoskoko on pienehkö. Myös tältä alueelta löytyi hinnoitteluyhtenevyyttä; asemien A24K2020 ja Shell655 välillä tilastollisesti merkitsevä hinnoitteluyhtenevyys ( $p = 0,906$ ). Jälleen kerran parina A24 ja liikenneasema.

## 5. Vuosaari N = 113

A24K568	1,16939
<b>Shell840</b>	<b>1,17199</b>
<b>Esso509</b>	<b>1,17287</b>

Nollahypoteesi jää voimaan asemien Shell840 ja Esso509 välillä. Asemien välillä on hinnoitteluyhtenevyys merkitsevyystasolla  $p = 0,879$ .

## 6. Itäväylä N = 132

ShellExpK2178	1,14661
A24K414	1,16379
Esso499	1,16414
<b>Esso502</b>	<b>1,16918</b>
<b>Teboil1667</b>	<b>1,1703</b>
<b>Shell844</b>	<b>1,17109</b>

Itäväylän asemien joukosta erottui kaksi erillistä ”klusteria”: liikenneasemat Esso502, Teboil1667 ja Shell844 hinnoittelevat yhtenevästi: pareittaisten testien merkitsevyystasot  $p = 0,991 - 1,000$ . Nollahypoteesi jäi voimaan myös asemien A24K414:n ja Esso499:n välillä. Näiden asemien välillä hinnoitteluyhtenevyys merkitsevyystasolla  $p = 1,000$ . Jälleen viimeksimainitussa parina liikenneasema ja kallein kylmäasema A24K414, joka on mukana myös seuraavassa Myllypuron ja Kontulan kilpailualueessa. A24K414 on senkin alueen kallein kylmäasema.

## 7. Myllypuro ja Kontula N = 147

JetK370	1,14886
A24K414	1,16424
<b>Shell566</b>	<b>1,17733</b>
<b>Neste2018</b>	<b>1,18143</b>

Asemien Shell566 ja Neste2018 välillä nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 0,104$ .

## 8. Herttoniemi N = 143

<b>PisaraK1828</b>	<b>1,1511</b>
<b>St1912</b>	<b>1,15292</b>
<b>TeboilK1666</b>	<b>1,15321</b>
A24K1012	1,1613
A24K1658	1,16562
Shell96	1,17527
Neste2207	1,18264

PisaraK1828, St1912 ja TeboilK1666 hinnoittelevat yhtenevästi: nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 0,934 - 1,000$ . Tankkaus.com – sivuston asemainformaatioissa on mainittu, ettei tällä alueella sijaitseva St1 ole kylmäasema.

## 10. Malmi N = 201

EssoExpK501	1,14022
<b>A24K881</b>	<b>1,14717</b>
<b>Teboil931</b>	<b>1,14766</b>

Nollahypoteesi jää voimaan asemien A24K881 ja Teboil931 välillä. Asemien välillä on hinnoitteluyhtenevyys merkitsevyystasolla  $p = 0,954$ . Hinnoitteluparina on taas liikenneasema ja alueen kalleimmin hinnoitteleva kylmäasema, joten mahdollisesti kyse hinnoittelun seurailusta.

## 12. Tattarisuo ja Jakomäki N = 180

St1K200	1,13076
SeoK574	1,1395
Teboil930	1,15717
<b>Neste2003</b>	<b>1,17012</b>
<b>ABCK929</b>	<b>1,17178</b>

Hinnoitteluyhtenevyys asemien Neste2003 ja ABCK929 välillä: nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 0,795$ . Neste oli kaikilla muilla testatuilla alueilla kallein liikenneasema, paitsi Espoonlahdella ja tällä alueella toiseksi kallein.

13. Tikkurila N = 138

<b>Esso472</b>	<b>1,16806</b>
<b>A24K194</b>	<b>1,17139</b>
<i>Shell196</i>	<i>1,17654</i>
<i>Neste1612</i>	<i>1,17934</i>

Liikenneasema Esso472:n parina on jälleen kerran A24K194:n; asemien välillä on hinnoitteluyhtenevyys ja nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 0,288$ . Myöskään asemien Shell196 ja Neste1612 hinnoitteluissa ei ole eroa; nollahypoteesi jää voimaan merkitsevyystasolla  $p = 0,177$ .

### 9.7.3 Vantaa

1. Korso N = 106

St1K2283	1,15453
TeboilK1577	1,16331
<b>Esso1470</b>	<b>1,17856</b>
<b>ShellK850</b>	<b>1,18067</b>
A24K1636	1,18617
Neste1175	1,18864

Nollahypoteesi pysyy voimassa asemien Esso1470 ja ShellK850 välillä. Hinnoittelu on yhtenevää merkitsevyystasolla  $p = 0,275$ .

3. Simonkylä N = 110

St1K805	1,16923
A24K1635	1,17505
<b>Teboil1798</b>	<b>1,17957</b>
<b>Shell650</b>	<b>1,182</b>

Asemien Teboil1798 ja Shell650 välillä tilastollisesti merkittävä hinnoitteluyhtenevyys merkitsevyystasolla  $p = 0,558$ .

6. Tammisto N = 33

JetK869	1,14532
<b>A24K658</b>	<b>1,15836</b>
<b>A24K32</b>	<b>1,15926</b>
<b>Teboil2346</b>	<b>1,1595</b>
ABC2205	1,184

Testaukseen jäi lyhyt aikasarja, joten tulos esitetään siten, että 33:n päivän tarkasteluajanjakson aikana alueella vallitsi tilastollisesti merkittävä hinnoitteluyhtenevyys A24-asemien ja Teboil2346 aseman välillä merkitsevyystasolla  $p = 0,999 - 1,000$ . Jälleen kerran liikenneaseman parina on A24-asema. Tässä tapauksessa lähekkäin sijaitsevilla saman ketjun A24-asemilla on lähes sama hinta joten jompaakumpaa mahdollisesti seuraileva liikenneasema identifioituu hintayhteneväksi molempien kanssa.

## 9.8 Yhteenveto

Yhtenevästi hinnoittelevia asemaryhmiä löytyi testauksessa kaikkiaan 21. Nämä asemaryhmät jakaantuivat selvästi kolmeen eri luokkaan: vain kylmäasemista tai liikenneasemista muodostuviin ryhmiin ja kylmä /liikenneasemapareihin. Alueittainen jakaantuminen asemaryhmätyypeittäin on esitetty taulukossa 2. Kuten jo taulukosta voi päätellä, suhteellisesti suurin osuus yhtenäisesti hinnoittelevia asemia oli Helsingissä ja sitten Espoossa.

Taulukko 2. Yhtenevästi hinnoittelevat ryhmittymät kaupungeittain.

Ryhmätyypit	Espoo	Helsinki	Vantaa	Yhteensä
Vain kylmäasemia	5	1	0	6
Vain liikenneasemia	1	4	1	6
Kylmä/liikenneasemapari	1	6	2	9
Yhteensä	7	11	3	<b>21</b>

Espoossa on tyypillisin vain kylmäasemista muodostuva ryhmittymä ja Helsingissä taas pelkästään liikenneasemien ryhmittymä on yleisempi. Huomattavaa oli Helsingissä ”sekaparien” eli kylmä/liikenneasemaryhmittymien suuri määrä. Merkillepantava piirre

näissä sekapareissa koko pääkaupunkiseudulla oli se, että kuudessa tapauksessa yhdeksästä sekaparin kylmäasema oli Nesteen kylmäasema A24, joka useimmiten oli alueensa kallein kylmäasema.

Mitä ilmeisimmin oli kyse siitä, että liikenneasema seurailee hinnoittelussa kylmäasemaa. Oikeuskirjallisuudessa hintakartellin kieltoperiaatteen alaisuuteen kuuluu yritysten yhdenmukaistettu käyttäytyminen, jossa yritykset seuraavat ja myötäilevät kilpailijoidensa käyttäytymistä. Koska pelkästään kilpailijoiden seuranta ei ole kiellettyä, päädytään väistämättä rajanveto-ongelmiin. (Määttä 2001.)

Ryhmittymien hinnoittelutasossa ei ollut huomattavissa mitään muusta alueesta poikkeavaa. Ryhmittymä muodosti vaihtelevasti ryhmittymätyypistä riippuen alueensa alimman tai keskihintatason. Viidessä tapauksessa yhtenevästi hinnoittelevat liikenneasemat asettivat alueensa korkeimman hinnan mutta näissäkin tapauksissa alueella oli ”luonnostaan” halvemmin hinnoitteleva kylmäasema, sekapari tai kylmäasemaryhmittymä.

## 10 Johtopäätökset

Talousteorioiden ei voi siis ennustaa hintoja, joilla yritykset mahdollisesti tulevat muodostamaan äänettömän kartellin. Toistetun pelin yleisen teorian mukaisesti kartellitasapainossa voi olla useita pay-offeja. Relevantin teoriaperustan määrittäminen markkinoille on välttämättömyys oikean analyysin perustana. Kartelli kannattaa, jos ja vain jos yritykset painottavat riittävästi tulevia voittojaan eli diskonttokorko on riittävän suuri (Ivaldi ym. 2003). Kartellissa rationaalinen pelaaja arvostaa pitkän aikavälin tulevia voittojaan ja tämä arvostus on mitattavissa diskonttokoron kautta, kuten Dutta osoittaa kappaleessa 2.3. On vältettävä tekemästä hätäisiä johtopäätöksiä alkaneesta hintasodasta, koska kyseessä voi olla Greenin ja Porterin mukaan vain paluu ”normaaliin” kilpailuun. Tehokkaasta rangaistusperiodista aiheutuu yrityksille kustannuksia lyhyellä aikavälillä, mutta ne ovat osa pitkän aikavälin rationaalista käytöstä (Ivaldi ym. 2003). Empiirisessä tutkimuksessa eroavuuksia esiintyy pääosin siinä, onko lähtökohtana oletus hintasodasta kartellisoitumisen epäonnistumisena vai



käsitetäänkö se Greenin ja Porterin mukaisesti normaaliin kartellin käytössykliin kuuluvaksi.

Phlips (1996) muistuttaa, että äänetön kartelli tulisi määrittää markkinoille aiheutuvan lopputuloksen perusteella eikä äänettömän kartellin käytöksen perusteella.

Oligopolistisessa kilpailussa yritysten välillä on samanlainen strateginen riippuvuussuhde kuin kartellissa ja erotus näiden kahden mallin välillä on vaikeaa, varsinkaan jos kartellissa ei ole poikkeamisia eikä siis rangaistuksiakaan. Todettu hintayhtenevyys on alku, jonka perusteella lisätutkimusten kohdennus voidaan aloittaa, jos ei jo tutkimusvaiheessa ole mahdollista sulkea aineiston perusteella pois kilpailullista mallia, kuten Eckertin ja Westin (2003) tutkimuksessa.

Koska kartellilla on keinot piiloutua, kuten kappaleessa 5.4 osoitettiin, kilpailuviranomaisten tehtävä on vaikea. Euroopan unionin leniency-järjestelmä toimii vasta, kun kartellin jäsen kokee kartellitutkimuksen uhan riittävän suureksi riskiksi. Yrityksillä on kuitenkin yksiselitteisesti oikeus tavoitella toiminnallaan voittoa. Phlips (1996) toteaaakin, ettei Euroopan kilpailupolitiikan tavoite voi olla pyrkimys laskea hintoja marginaalikustannustasolle tai sosiaalisen hyvinvoinnin maksimointi.

Kartellin jäsenten optimimäärä on määriteltävä markkinaympäristökohtaisesti. Soveltaen Fudenbergia ja Tirolea s. 13, kun yksilöllinen informaatio on epätäydellistä, samassa ryhmittymässä vain osa asemista voi olla kartellissa, koska yksilöllisesti rationaaliset tasapainot ovat erilaiset. Bensiinivähittäismyyntimarkkinat ovat lähtökohtaisesti samankaltaiset eri maissa, joten arvelin että etsintäkustannusten rajaamalla asemaryhmittymillä saattaisi olla paikallisesti markkinavoimaa, jonka avulla päästään ei-kilpailulliseen lopputulokseen. Jo alkuvaiheessa kävi ilmi, että korrelaatiokertoimet minkä tahansa asemien välillä olivat korkeat. Näin ollen oli perusteltua tehdä asemien (otosten) välinen riippuvuusoletus ja käyttää testimenetelmänä toistettujen mittausten varianssianalyysia. Pyrkimyksenä oli erottaa keskenään tilastollisesti merkitsevästi yhtenäisesti hinnoittelevat alueet muista asemista, joilla oli keskenään korkea korrelaatiokerroin mutta ei hinnoitteluyhtenevyyttä.

Käytetty testimenetelmä oletuksineen toimi vakuuttavasti; pääsääntöisesti korkeat merkitsevyystasot eivät juuri jätä tulkinnan varaa. Hankaluutena oli ainoastaan vapaaehtoisin voimin kerätylle tiedostolle tyypillinen aineistokato, jota imputointimenetelmällä ei luotettavasti saanut testauskelpoiseksi kaikkien asemien kohdalla, mikä karsi osan arvokasta aineistoa pois. Tosin suuri osa pois jääneestä aineistosta oli niin vajavaista, ettei siitä olisi millään keinoilla saanut empiirisesti kelvollista aineistoa (vain muutama hintahavainto). Joka tapauksessa regressioimputointi on ilmeisesti hieman suuremmasta vaivalloisuudestaan huolimatta parempi keino tällaisen aineiston esikäsittelyyn.

Oma aineisto käsitti vain noin puolet kaikista pääkaupunkiseudun asemista ja osalta niistäkin aikasarja oli lyhyt. Siitä huolimatta testimenetelmä paljasti 47 asemaa, jotka hinnoittelivat yhtenevästi alueensa yhden tai useamman aseman kanssa. Kävi myös ilmi, etteivät nämä asemat mitenkään merkitsevästi eronneet hinnoittelutasoltaan ympäristöstä. Tämä ei yllättänyt, koska myös Borenstein ja Shepard (1991) s.27 huomasivat tutkimuksessaan bensiinin vähittäismyyntimarkkinoilta, että yritykset eivät kartellista huolimatta kyenneet asettamaan hintaa edes lähelle monopolitasoa. Lisäksi Anttonen esittää s.38 että ”kuluttajien ostopäätökseen vaikuttaa lähes yksinomaan hinta”. Jos/kun näin on, pienikin kuluttajan huomioitavissa oleva ero asemien välisessä hinnassa on riittävä. Näin toimivilla markkinoilla saattaisi monopolihinnoitteleva ryhmittymä menestyä varsin huonosti.

Bensiinin litrahinnasta veron osuus oli 71 % joulukuussa 2004. Kate jää pieneksi, joten ilmeisesti ryhmittymien tarkoitus (jos oletetaan yhteistyö) on hinnoittelupolitiikan avulla kahmia mikroalueen markkinajohtajuus ryhmätyypeittäin ja eliminoida keskinäinen kilpailu jolloin voitot tulevat suurista myyntimääristä. Tämä on vain spekulointia, koska näin lyhyen analyysin perusteella ei voi tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Tämän tutkimuksen perusteella voi aivan varmasti sanoa vain sen, että 47 asemaa tutkituista 116 asemasta täytti yhden kartellin tunnusmerkin, yhtenevän hinnoittelun.

Kilpailullisen mallin pääkaupunkiseudun markkinoilla voi näiden asemien osalta kuitenkin hylätä; kilpailullisessa mallissa hinta ei riipu sijainnista tai kilpailijan läheisyydestä. Mahdollisia muita malleja äänettömän kartellin lisäksi ovat yhteistyötä tekemättömät, epätäydellisen kilpailun mallit. Pelkästään kylmäasemien välistä hinnoitteluyhtenevyyttä on vaikea selittää millään muulla kuin jonkin asteisella yhteistyöllä. Relevantin mallin määrittäminen näille markkinoille vaatii lisämuuttujia, vähintään tuotantotasojen (myyntimäärät sovellettuna) ja kysynnän määrittämistä. Tämän jälkeen voidaan soveltaa esim. kappaleissa 4.3 ja 5.5 käytettyjä tunnusmerkistöjä.

## 11 Lähteet

- Abrantes-Metz, Rosa M. – Froeb, Luke M. – Geweke, John F. – Taylor, Cristopher T. (2005): A Variance screen for collusion. *Working paper no. 275, Bureau of economics, Federal Trade Commission, Washington DC 20580.*
- Blair, Roger D. – Romano, Richard E. (1989): Proof of Nonparticipation in a Price Fixing Conspiracy. *Review of Industrial Organization*, 4 (1989), 101–117.
- Borenstein, Severin – Shepard, Andrea (1996): Dynamic Pricing in Retail Gasoline Markets. *The RAND Journal of Economics*, Vol. 27, No.3 (Autumn, 1996), 429–451.
- Brannon, James I. – Kelly, Frank (1999): Pumping Up Gas Prices in Wisconsin: The Effects of the Unfair Sales Act on Retail Gasoline Prices in Wisconsin. *Wisconsin Policy Research Institute Report, October 1999, Vol. 12, No.7, Thiensville, WI 53092.*
- Bresnahan, Timothy F. (1982): The Oligopoly Solution Concept is Identified. *Economic letters*, 10 (1982), 87–92.
- Dutta, Prajit K. (1999): *Strategies and Games, Theory and Practice*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.
- Eckert, Andrew – West, Douglas S. (2003): Price uniformity and competition in a retail gasoline market. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Volume 56 (2005), 219–237.
- Euroopan yhteisöjen tuomioistuimen päätöslauselma (1993): Judgement of 31 March 1993 in Joined Cases C-89/85, C-104/85, C-114/85, C-116/85, C-117/85, C-125/85, C-126/85, C-127/85, C-128/85 and C-129/85: A. Ahlström Osakeyhtiö and others v. Commission of the European Communities. *Official Journal of the European Communities*, C 126, Vol. 36, 7.5.1993, 10–12.
- Farrell, Joseph – Shapiro, Carl (1990): Horizontal Mergers: An Equilibrium Analysis. *American Economic Review*, 80(1990), 107–126.
- Froeb, Luke M. – Koyak, Robert A. – Werden, Gregory J. (1993): What is the Effect of Bid-Rigging on Prices? *Economic Letters*, 42, 419.
- Fudenberg, Drew – Tirole, Jean (1991): *Game Theory*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.
- Green, Edward J. – Porter, Robert H. (1984): Noncooperative Collusion Under Imperfect Price Information. *Econometrica*, Vol. 52, No.1 (January, 1984), 87–100.
- Harrington, Joseph E. (2004): Detecting cartels. *Working paper. John Hopkins University.*

Ivaldi, Marc – Jullien, Bruno – Rey, Patric – Seabright, Paul – Tirole, Jean (2003): The Economics of Tacit Collusion. EU:n komission kilpailun pääosaston julkaisu.

Kanniainen, Vesa – Määttä, Kalle (2001): Taloustieteellinen näkökulma kilpailuoikeuteen. Kauppakaari, Lakimiesliiton kustannus, Helsinki 2001.

Kauppalehti 27.10.2010: St1:n omistaja osti Shellin huoltamot. Haettu 1.4.2011.

<http://www.kauppalehti.fi/5/i/talous/uutiset/etusivu/uutinen.jsp?oid=20101036307>

Kilpailuviraston selvityksiä (2002): Polttonesteiden jakeluyhtiöiden soveltama hinnoittelu. Dnro 559/61/2000, 18.12.2002.

Kilpailuviraston selvityksiä (2003): Epäilty jakeluyhtiöiden polttonesteitä, erityisesti dieselöljyä koskeva hintayhteistyö, ja jakeluyhtiöiden määräävän markkina-aseman väärinkäyttö. Dnro 925/61/2000, 11.03.2003.

Kilpailuviraston päätös (2004): Poikkeuslupa S-ryhmän yritysasiakkaille tarkoitettuun BMC-korttiin liittyville polttonestekaupan kanta-asiakasalennuksille ja niiden markkinoinnille. Dnro 1049/67/2002, 23.2.2004.

Kilpailuviraston päätös (2007): Yrityskaupan hyväksyminen; St1 Holding Oy/oy Esso ab:n 140 huoltoasemaa ja lentopolttonesteitä, teollisuus- ja tukkumyyntiä, nestekaasun valmistusta ja markkinointia sekä D-pisteitä koskevat liiketoiminnat. Dnro 1112/81/2006, 17.1.2007.

Kilpailuviraston päätös (2010): Yrityskaupan hyväksyminen; Keele Oy/oy Shell ab; AB Svenska Shell. Dnro 883/14.00.10/2010, 29.10.2010.

Kuoppamäki, Petri (2006): Uusi kilpailuoikeus. WSOYpro.

Leppämäki, Mikko – Puhakka, Mikko – Saajo, Veli-Pekka – Tiainen, Timo (1993): Rovaniemen bensiinimarkkinat – empiiristä evidenssiä polvekkaasta menekkikäyrästä. *Liiketaloudellinen aikakauskirja 1/1993*.

Nummenmaa, Lauri (2009): Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. 1.painos, uudistettu laitos. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

Osborne, Martin J. – Pitchik, Carolyn (1987): Cartels, profit and excess capacity. *International Economic Review* 28 (1987), 413–428.

Phlips, Louis (1996): On the detection of collusion and predation. *European Economic Review* 40 (1996), 495–510.

Porter, Robert H. (1983): Optimal Cartel Trigger-Price Strategies. *Journal of Economic Theory*, 29(1983), 313–338.

Rotemberg, Julio J. – Saloner, Garth (1986): A Supergame-Theoretic Model of Price wars during Booms. *American Economic Review*, 76 (1986), 390–407.

Slade, Margaret (1987): Interfirm rivalry in a repeated game: an empirical test of tacit collusion. *Journal of Industrial Economics* 35 (1987), 499–516.

Stigler, George J. (1964): A Theory of Oligopoly. *Journal of Political Economy*, 72(1964), 44–61.

Taloussanomat 11.12.2000: Lukoil ostaa Jet-huoltamoketjun. Haettu 9.4.2011.  
<http://www.taloussanomat.fi/energia/2006/12/11/lukoil-ostaa-jet-huoltamoketjun/200623100/12>

Välimäki, Juuso (2004): Peliteoria -kurssin luentomuistiinpanot. Helsingin kauppakorkeakoulu, kevät 2004.

Wikberg, Olli (2009): Leniency v. kartellit: kilpailuoikeudellinen ja -poliittinen tutkimus kartellien vastaisesta toiminnasta Euroopan unionissa. Forum iuris, ISSN 1456-842X, Helsingin yliopisto, oikeustieteellinen tiedekunta, 2009.

Öljyalan keskusliitto (2010): Öljy- ja kaasualan vuosikirja 2010. Haettu 1.4.2011.  
<http://www.oil.fi/files/775.vuosikirja2010.pdf>

Öljy- ja kaasualan keskusliitto (2005): Öljy- ja kaasualan vuosikirja 2005. ISSN 1457-3601.

Öljy-yhtiöiden perustiedot .Haettu 1.4.2011. <http://www.neste.fi> <http://www.seo.fi>  
<http://www.teboil.fi>

## LIITE 1. Pääkaupunkiseudun kilpailualueet

### Espoon kilpailualueet

1. Suomenoja	N = 308	
916 St1 (K)	Martinsillantie 10	1,15010
694 Shell	Finnoonristi 1	1,17209
765 Neste	Martinsillantie 2 B	1,17807
2. Espoonlahti	N = 285	
562 Jet (K)	Kivenlahdentie 9	1,14254
419 Teboil (K)	Kivenlahdentie 2	1,14755
207 Esso	Vanha Kirkkotie 2	1,15782
582 A24 (K)	Maininkitie 11	1,16088
583 Neste	Kivenlahdentie 5	1,17688
206 Teboil	Vanha Jorvaksentie 1	1,20296
3. Nihtisilta	N = 60	
29 ShellExp(K)	Palomiehentie 2	1,15168
824 Ysi5 (K)	Kutojantie 2	1,15354
1824 ABC (K)	Nihtisilta 4	1,17121
481 A24 (K)	Sinikalliontie 1-3	1,17193
795 Neste	Nihtisillankuja 2	1,19720
4. Olari	N = 54	
413 St1 (K)	Olarinluoma 17	1,11612
563 Jet (K)	Kuitinmäentie 1-3	1,11947
584 Teboil	Luomankuja 2	1,13048
2 Shell	Komeetankatu 1	1,13080
491 Esso	Niittymaantie 4	1,13264
693 A24 (K)	Piispanmäentie 2	1,14038
478 Neste	Uuskartanontie 2	1,14646
412 Neste	Gräsanlaakso 2	1,15400
5. Leppävaara ja Mäkkylä	N = 66	
432 St1 (K)	Turuntie 2	1,16165
431 Jet (K)	Turuntie 14	1,16288
564 Jet (K)	Hevosenkentä 2	1,16555
487 Esso	Hannu Olavinpojantie	1,17176
554 Shell	Vanha maantie 2	1,18089
565 Shell	Vallikallionkatu 9	1,18567

## LIITE 1. (jatkoa)

6. Espoontie	N = 81		
490 Esso	Mikkälänkallio 1		1,16943
1503 Neste	Nimismiehenpelto 1		1,19311
7. Tapiola	N = 267		
492 Esso	Kalevalantie 3		1,15301
218 ABC (K)	Miestentie 1		1,16736
569 Neste	Miestentie 1		1,17342
8. Järvenperä	N = 111		
429 St1 (K)	Kylänportti 16		1,16804
475 Esso	Kulloonportti 1		1,17270
9. Viherlaakso	N = 47		
477 Ysi5 (K)	Karapellontie 9		1,15461
479 Neste	Rajamännynahde 1		1,20064
10. Espoon keskus	N = 119		
457 Jet (K)	Kiltakuja 2		1,15659
1820 Ysi5 (K)	Tuomarilantie 1		1,1595

**Helsingin kilpailualueet**

1. Lauttasaari/Ruoholahti	N = 150		
1063 St1(K)	Lauttasaarentie 28-30		1,15824
1098 Esso	Lauttasaarentie 25		1,16489
1097 A24(K)	Salmisaarenkatu 2		1,16891
2. Kallio	N = 134		
16 Shell	Itäinen Brahenkatu 2		1,1562
463 St1 (K)	Satamaradankatu 4		1,16155
3. Sörkkä	N = 185		
506 Esso	Sörnäisten rantatie 20		1,18379
2144 Neste	Sörnäisten rantatie 21		1,19346



## LIITE 1. (jatkoa)

4. Laakso	N = 81		
2020 A24 (K)	Reijolankatu 3	1,20161	
655 Shell	Topeliuksenkatu 45	1,20306	
654 Neste	Nordenskiöldinkatu 22	1,21480	
5. Vuosaari	N = 113		
568 A24 (K)	Kaivonkatsojantie 2	1,16939	
840 Shell	Kallvikintie 72	1,17199	
509 Esso	Vuotie 4	1,17287	
6. Itäväylä	N = 132		
2178 ShellExp(K)	Vehkalahdentie 39	1,14661	
414 A24 (K)	Mellunmäentie 2	1,16379	
499 Esso	Vanhanlinnantie 5	1,16414	
502 Esso	Itäväylä, Mellunkylä	1,16918	
1667 Teboil	Linnavuorentie 30	1,17030	
844 Shell	Visbyinkatu 1	1,17109	
7. Myllypuro/Kontula	N = 147		
370 Jet (K)	Lirokuja 2	1,14886	
414 A24 (K)	Mellunmäentie 2	1,16424	
566 Shell	Myllyrengintie 2	1,17733	
2018 Neste	Kotikonuntie 1	1,18143	
8. Herttoniemi	N = 143		
1828 Pisara (K)	Abraham Wetterintie 4	1,15110	
912 St1	Sahaajankatu 50	1,15292	
1666 Teboil (K)	Kettutie 19	1,15321	
1012 A24 (K)	Roihuvuorentie 22	1,16130	
1658 A24 (K)	Mekaanikonkatu 10	1,16562	
96 Shell	Laivalahdenkatu 1	1,17527	
2207 Neste	Kuvernöörintie 6	1,18264	
9. Konala	N = 174		
11 Jet (K)	Paperitie 1	1,14613	
13 A24 (K)	Malminkartanontie 3	1,17214	
12 ABC (K)	Hankasuontie 1	1,18132	

## LIITE 1. (jatkoa)

10. Malmi	N = 201		
501 EssoExp (K)	Kirkonkyläntie 39		1,14022
881 A24 (K)	Kirkonkyläntie 47		1,14717
931 Teboil	Laulurastaantie 2		1,14766
11. Kehä	N = 68		
216 Seo (K)	Pukinmäenkaari 55		1,17014
505 Esso	Seppämestrintie, Kehä I		1,18195
459 Neste	Siltavoudintie 19		1,20216
12. Tattarisuo/Jakomäki	N = 180		
200 St1 (K)	Tattarisuontie 1		1,13076
574 Seo (K)	Malmin lentoasema		1,1395
930 Teboil	Huokotie 2		1,15717
2003 Neste	Vanha Porvoontie 32		1,17012
929 ABC (K)	Huokotie 1		1,17178
13. Tikkurila	N = 138		
472 Esso	Tikkurilantie 55, Vantaa		1,16806
194 A24 (K)	Aamuruskontie 2		1,17139
196 Shell	Härkävaljakontie 30		1,17654
1612 Neste	Tikkurilantie 46, Vantaa		1,17934
14. Lahdenväylä	N = 273		
503 Esso	Pihlajistontie 2		1,15907
2024 A24 (K)	Sahamyllyntie 4		1,16255
661 Neste	Pihlajamäentie 37		1,17175

## Vantaan kilpailualueet

1. Korso	N = 106		
2283 St1 (K)	Urpiaisentie 5		1,15453
1577 Teboil (K)	Asolanväylä 47		1,16331
1470 Esso	Uranuksenkuja 27		1,17856
850 Shell (K)	Venuksenkuja 4		1,18067
1636 A24 (K)	Murmelikuja 3		1,18617
1175 Neste	Otavantie 6		1,18864

## LIITE 1. (jatkoa)

2. Pakkala	N = 141		
473 St1 (K)	Virkatie 7		1,16254
83 ABC (K)	Vantaanportinkatu 3		1,18370
3. Simonkylä	N = 110		
805 St1 (K)	Vanamontie 13		1,16923
1635 A24 (K)	Maitikkakuja 2		1,17505
1798 Teboil	Läntinen Valkoisenlähteentie 58		1,17957
650 Shell	Tuusulantie 10		1,18200
4. Varisto	N = 155		
914 St1	Tiilipojanlenkki 2		1,15439
669 Esso	Petikontie 29		1,16915
5. Rajatorppa	N = 156		
10 St1 (K)	Köysikuja 1		1,15930
31 A24 (K)	Raappavuorentie 2		1,17436
649 Shell	Torpantie 4		1,18009
108 Neste	Vapaalantie 1		1,18494
6. Tammisto	N = 33		
869 Jet (K)	Valimotie 7		1,14532
658 A24 (K)	Kirkkotie 2		1,15836
32 A24 (K)	Valimotie 9		1,15926
2346 Teboil	Valimotie 10 B		1,15950
2205 ABC	Yhdyskunnantie 74, Helsinki		1,18400
7. Koivuhaka	N = 119		
9 Jet (K)	Myrttitie 6		1,161545
252 Teboil	Ohtolankatu 2		1,17428
8. Rekola	N = 114		
786 ShellExp(K)	Rekolantie 60		1,15439
1215 Neste	Halmekuja 1		1,19021

## LIITE 2. Olarin kilpailualueen testaus ja tulosten tulkinta

GLM

```
a24k693 shell2 jetk563 neste478 teboil584 esso491 st1k413 neste412
/WSFACTOR = factor1 8 Polynomial
/METHOD = SSTYPE (3)
/EMMEANS = TABLES (factor1) COMPARE ADJ (SIDAK)
/PRINT = DESCRIPTIVE
/CRITERIA = ALPHA ( .05)
/WSDESIGN = factor1.
```

**SPSS:n syntaksin ajovirta, joka ajaa koko vertailun (= eroaako mikään asema muista) sekä post hoc - vertailut (= jokaista asemaa verrataan muihin asemiin).**

## General Linear Model Olari (4)

### Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE\_1

factor1	Dependent Variable
1	A24K693
2	Shell2
3	JetK563
4	Neste478
5	Teboil584
6	Esso491
7	St1K413
8	Neste412

**Muuttujat, jotka ovat toistotekijän tasoja. Factor1 on kyseisen aseman hinta-aikasarja.**

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
A24K693	1,14038	,023373	54
Shell2	1,13080	,024937	54
JetK563	1,11947	,018619	54
Neste478	1,14646	,019511	54
Teboil584	1,13048	,025187	54
Esso491	1,13264	,017570	54
St1K413	1,11612	,021250	54
Neste412	1,15400	,018582	54

**Kuvailevat tunnusluvut: Mean = aseman keskiarvohinta toistomittaukseen tulleiden päivien perusteella, Std.Deviation = hinta-aikasarjan keskihajonta, N = niiden päivien lukumäärä, jolloin kaikilta alueen asemilta hintahavainto.**

## LIITE 2. (jatkoa)

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
factor1 Pillai's Trace	,899	59,565 <sup>a</sup>	7,000	47,000	,000
Wilks' Lambda	,101	59,565 <sup>a</sup>	7,000	47,000	,000
Hotelling's Trace	8,871	59,565 <sup>a</sup>	7,000	47,000	,000
Roy's Largest Root	8,871	59,565 <sup>a</sup>	7,000	47,000	,000

a. Exact statistic

b.

Design: Intercept

Within Subjects Design: factor1

**Multivariate Tests: Ei tarvita, koska mallissa on vain yksi selitettävä muuttuja, bensiinin hinta.**

Mauchly's Test of Sphericity<sup>b</sup>

Measure: MEASURE\_1

		Within Subjects Effect
		factor1
Mauchly's W		,166
Approx. Chi-Square		90,721
df		27
Sig.		,000
Epsilon <sup>a</sup>	Greenhouse-Geisser	,689
	Huynh-Feldt	,766
	Lower-bound	,143

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b.

Design: Intercept

Within Subjects Design: factor1

**Mauchly'n sfäärisyystesti eli varianssien yhtäsuuruustesti, jonka nollahypoteesi on, että varianssit ovat yhtäsuuria. Nollahypoteesi ei jää voimaan ( $W = 0,166$ ,  $p < 0,01$ ) koska varianssit erisuuruisia ja sfäärisyysehto ei päde. Tämä ei estä käyttämästä toistettujen mittausten varianssianalyysia, mutta jatkossa tarkasteltavat tulostukset on luettava sellaiselta riviltä, jossa sfäärisyys ehdon toteutumatta jääminen on huomioitu. Ei oleellinen tässä testiasetelmassa, jos varianssit (keskihajonnan neliöt) eivät merkittävästi eroa toisistaan.**

## LIITE 2. (jatkoa)

**Tests of Within-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
factor1	Sphericity Assumed	,062	7	,009	72,256	,000
	Greenhouse-Geisser	,062	4,820	,013	72,256	,000
	Huynh-Feldt	,062	5,361	,012	72,256	,000
	Lower-bound	,062	1,000	,062	72,256	,000
Error(factor1	Sphericity Assumed	,046	371	,000		
	Greenhouse-Geisser	,046	255,483	,000		
	Huynh-Feldt	,046	284,147	,000		
	Lower-bound	,046	53,000	,001		

**Tests of Within-Subjects Contrasts**

Measure: MEASURE\_1

Source	factor1	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
factor1	Linear	,001	1	,001	5,187	,027
	Quadratic	,009	1	,009	64,594	,000
	Cubic	,003	1	,003	26,713	,000
	Order 4	,030	1	,030	183,942	,000
	Order 5	,004	1	,004	31,449	,000
	Order 6	,001	1	,001	8,065	,006
	Order 7	,014	1	,014	150,045	,000
Error(factor1	Linear	,007	53	,000		
	Quadratic	,007	53	,000		
	Cubic	,006	53	,000		
	Order 4	,009	53	,000		
	Order 5	,007	53	,000		
	Order 6	,004	53	7,93E-005		
	Order 7	,005	53	9,51E-005		

**Tests of Between-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	555,331	1	555,331	200095,6	,000
Error	,147	53	,003		

*Toistotekijän vaikutus, kontrastivertailut ja lohkokotekijän taulukot, joita ei tässä tarvita, koska lohkokotekijää ei ole ja asemakohtaiset eroavuudet ilmenevät post hoc-vertailuista.*

## LIITE 2. (jatkoa)

**Estimated Marginal Means****factor1****Estimates**

Measure: MEASURE\_1

factor1	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	1,140	,003	1,134	1,147
2	1,131	,003	1,124	1,138
3	1,119	,003	1,114	1,125
4	1,146	,003	1,141	1,152
5	1,130	,003	1,124	1,137
6	1,133	,002	1,128	1,137
7	1,116	,003	1,110	1,122
8	1,154	,003	1,149	1,159

*Aikasarjojen keskiarvojen kuvaajat ovat yksittäisiä pisteitä, koska tarkasteltava muuttuja on yhden arvon saava keskiarvo.*

**Pairwise Comparisons**

Measure: MEASURE\_1

(I) factor1	(J) factor1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1	2	,010*	,003	,039	,000	,019
	3	,021*	,002	,000	,015	,027
	4	-,006*	,002	,010	-,011	-,001
	5	,010*	,002	,000	,004	,016
	6	,008*	,002	,005	,001	,014
	7	,024*	,002	,000	,018	,030
	8	-,014*	,002	,000	-,022	-,006
2	1	-,010*	,003	,039	-,019	,000
	3	,011*	,002	,001	,003	,019
	4	-,016*	,003	,000	-,025	-,007
	5	,000	,002	<b>1,000</b>	-,007	,008
	6	-,002	,002	<b>1,000</b>	-,009	,006
	7	,015*	,003	,000	,006	,023
	8	-,023*	,003	,000	-,033	-,014

## LIITE 2. (jatkoa)

3	1	-,021*	,002	,000	-,027	-,015
	2	-,011*	,002	,001	-,019	-,003
	4	-,027*	,002	,000	-,033	-,021
	5	-,011*	,002	,000	-,016	-,006
	6	-,013*	,001	,000	-,017	-,009
	7	,003	,002	<b>,654</b>	-,002	,008
	8	-,035*	,002	,000	-,042	-,027
4	1	,006*	,002	,010	,001	,011
	2	,016*	,003	,000	,007	,025
	3	,027*	,002	,000	,021	,033
	5	,016*	,002	,000	,010	,022
	6	,014*	,002	,000	,009	,019
	7	,030*	,002	,000	,023	,038
	8	-,008*	,002	,043	-,015	,000
5	1	-,010*	,002	,000	-,016	-,004
	2	,000	,002	<b>1,000</b>	-,008	,007
	3	,011*	,002	,000	,006	,016
	4	-,016*	,002	,000	-,022	-,010
	6	-,002	,002	<b>,996</b>	-,007	,003
	7	,014*	,002	,000	,009	,020
	8	-,024*	,003	,000	-,032	-,015
6	1	-,008*	,002	,005	-,014	-,001
	2	,002	,002	<b>1,000</b>	-,006	,009
	3	,013*	,001	,000	,009	,017
	4	-,014*	,002	,000	-,019	-,009
	5	,002	,002	<b>,996</b>	-,003	,007
	7	,017*	,002	,000	,011	,022
	8	-,021*	,002	,000	-,029	-,014
7	1	-,024*	,002	,000	-,030	-,018
	2	-,015*	,003	,000	-,023	-,006
	3	-,003	,002	<b>,654</b>	-,008	,002
	4	-,030*	,002	,000	-,038	-,023
	5	-,014*	,002	,000	-,020	-,009
	6	-,017*	,002	,000	-,022	-,011
	8	-,038*	,002	,000	-,045	-,031



## LIITE 2. (jatkoa)

8	1	,014*	,002	,000	,006	,022
	2	,023*	,003	,000	,014	,033
	3	,035*	,002	,000	,027	,042
	4	,008*	,002	,043	,000	,015
	5	,024*	,003	,000	,015	,032
	6	,021*	,002	,000	,014	,029
	7	,038*	,002	,000	,031	,045

Based on estimated marginal means

\* The mean difference is significant at the ,05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Sidak.

***Pairwise Comparisons eli post hoc -testit, jossa asemaa verrataan kaikkiin muihin asemiin (1-8 = asemien järjestysnumeroita testissä). Kiinnostavin kohta taulukossa Sig.-sarake, joka ilmoittaa merkitsevyystason, jolla vaihtoehtoinen hypoteesi on väärä ja nollahypoteesi jää voimaan. Tässä testauksessa asemien nro 2,5 ja 6 välillä hinnoittelu on yhtenevää ( $p = 0,996-1,00$ ), samoin asemien nro 3 ja 7 välillä ( $p = 0,654$ ). Nollahypoteesi näiden asemien kohdalla jää voimaan ja muiden asemien osalta nollahypoteesi hylätään merkitsevyystasoilla  $p = 0,000-0,043$  eli hinnoitteluissa on tilastollisesti merkitsevä ero.***

LIITE 3. Pääkaupunkiseudun bensiiniasemat ( Kartta: Liisa-Majja Nyssönen )

